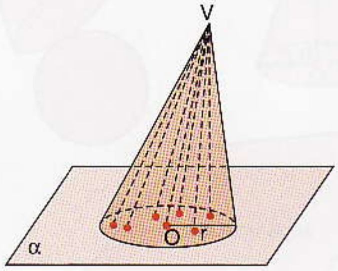
CONE 31

Conceito

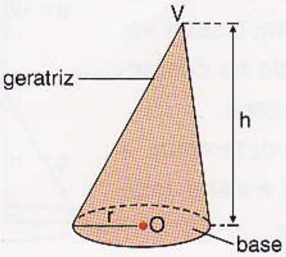
Consideremos um círculo de centro O e raio r, situado num plano α, e um ponto V fora de α. Chama-se cone circular, ou cone, a reunião dos segmentos com uma extremidade em V e a outra em um ponto do círculo.



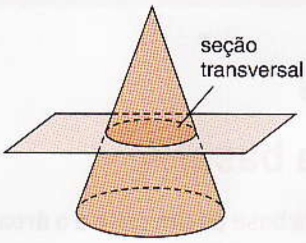
Elementos

Considerando o cone representado a seguir, temos:

- o ponto V é o vértice do cone;
- o círculo de raio r é a base do cone;
- os segmentos com uma extremidade em V e a outra nos pontos da circunferência da base são as geratrizes do cone;
- a distância do vértice ao plano da base é a altura do cone;



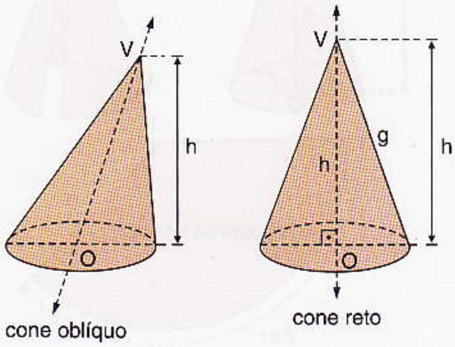
- seção transversal de um cone é qualquer interseção não vazia do cone com um plano paralelo à base (desde que este não passe pelo vértice); trata-se de um círculo.



Classificação

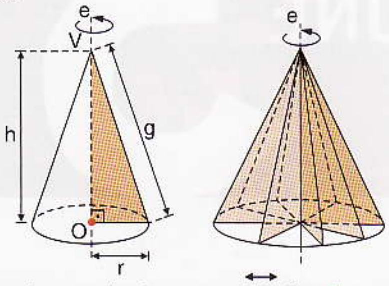
Um cone pode ser classificado conforme a inclinação da reta $\overleftrightarrow{VO}$, sendo O o centro da base, em relação ao plano da base:

- o cone circular é oblíquo quando a reta $\overleftrightarrow{VO}$ é oblíqua à base;
- o cone circular é reto quando a reta $\overleftrightarrow{VO}$ é perpendicular à base.



observação

O cone circular reto é também chamado cone de revolução. Ele é gerado pela rotação de um triângulo retângulo em torno de um de seus catetos.



No cone de revolução a reta $\overleftrightarrow{VO}$ é o eixo, e vale a relação:

$$\boxed{r^2 + h^2 = g^2}$$

Todas as geratrizes são congruentes entre si.

Áreas

Área da base: A_b

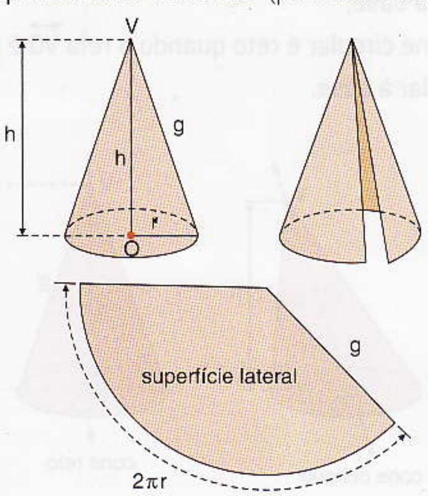
A área da base de um cone é a área de um círculo de raio r.

$$\boxed{A_b = \pi r^2}$$

Área lateral: A_ℓ

A planificação da superfície lateral (ou a reunião das geratrizes) de um cone nos dá um setor circular com as seguintes características:

- raio: g (geratriz do cone)
- comprimento do arco: $2\pi r$ (perímetro da base)



Para calcular a área da superfície lateral, podemos estabelecer uma regra de três simples:

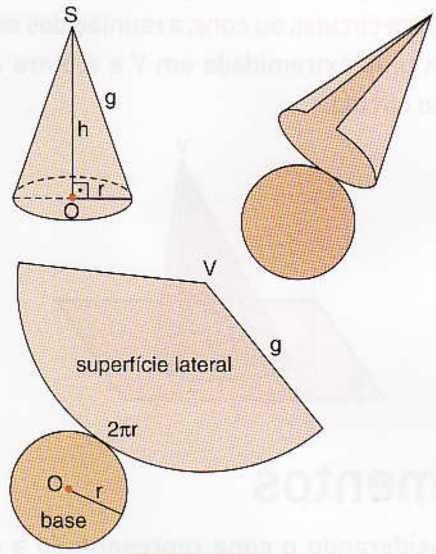
$$\begin{array}{ccc} \text{comprimento do arco} & & \text{área do setor} \\ 2\pi g & \text{———} & \pi g^2 \\ 2\pi r & \text{———} & A_\ell \end{array}$$

Assim: $\frac{2\pi \cancel{g}}{\cancel{2}\pi r} = \frac{\pi g^{\cancel{2}}}{A_\ell}$ e a área lateral do cone é dada por:

$$\boxed{A_\ell = \pi r g}$$

Área total: A_t

A superfície total de um cone é a reunião da superfície lateral com o círculo da base. A área dessa superfície é chamada área total.



$$\boxed{A_t = A_\ell + A_b}$$

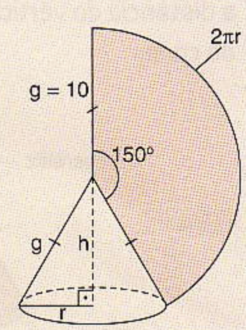
Substituindo-se $A_\ell = \pi r g$ e $A_b = \pi r^2$, vem:

$$\boxed{A_t = \pi r(g + r)}$$

exemplo 1

O raio de um setor circular de 150°, em papel, mede 10 cm; o setor vai ser utilizado na confecção de um cone.

Vamos determinar a área lateral e a área total desse cone.



- Área lateral

  A área lateral é a área do setor circular.

$$\begin{aligned} 360° &— \pi \cdot 10^2 \\ 150° &— \quad A_\ell \end{aligned}$$

$$A_\ell = \frac{150° \cdot \pi \cdot 100}{360°} \Rightarrow A_\ell = \frac{125\pi}{3}\ \text{cm}^2$$

- Área total

  Devemos determinar a área da base. Para tanto:

$$\left.\begin{aligned} A_\ell &= \pi r g = \frac{125\pi}{3} \\ g &= 10 \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{125}{3} = 10r$$

$$r = \frac{25}{6}\ \text{cm}$$

Assim:

$$A_b = \pi r^2 = \pi \cdot \left(\frac{25}{6}\right)^2 = \frac{625\pi}{36}$$

$$A_b = \frac{625\pi}{36}\ \text{cm}^2$$

Vem:

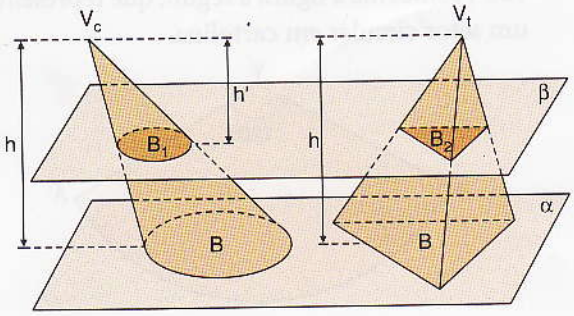
$$A_t = \frac{625}{36}\pi + \frac{125}{3}\pi$$

$$A_t = \frac{2\,125}{36}\pi\ \text{cm}^2$$

Volume

Seja um cone de altura *h* e área da base igual a *B*, estando a base no plano α. Consideremos, no mesmo semi-espaço (em relação a α), também um tetraedro de altura *h* e base de área *B*, com a base igualmente contida em α.

Seja β um plano paralelo a α e distante deste $h - h'$; se β seciona o cone, também seciona o tetraedro.



Se B_1 e B_2 são as áreas das seções, conforme a figura, temos:

$$\frac{B_1}{B} = \frac{h'^2}{h^2} = \frac{B_2}{B} \Rightarrow B_1 = B_2$$

Assim, pelo princípio de Cavalieri, o cone e o tetraedro têm volumes iguais:

$$V_{cone} = V_{tetraedro}$$

Como $V_{tetraedro} = \frac{1}{3} \cdot B \cdot h$, vem:

$$V_{cone} = \frac{1}{3} \cdot B \cdot h$$

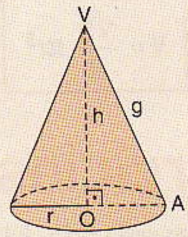
Concluindo, o volume de um cone vale um terço do produto da área da base pela altura.

Então:

$$\boxed{V_{cone} = \frac{1}{3}\pi r^2 h}$$

exemplo 2

Seja um cone reto de geratriz de 10 cm e altura de 8 cm.



Vamos determinar o seu volume.

Inicialmente, para apurar a medida do raio da base, temos, no triângulo retângulo VOA:

$$r^2 + 8^2 = 10^2 \Rightarrow r = 6\ \text{cm}$$

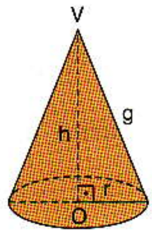
e o volume do cone é dado por $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$, ou seja:

$$V = \frac{1}{3}\pi \cdot 6^2 \cdot 8 \Rightarrow V = 96\pi\ \text{cm}^3$$

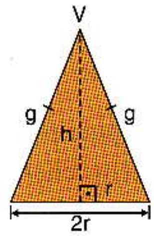
Seção meridiana e cone eqüilátero

Seção meridiana de um cone reto é a interseção dele com um plano que contém o eixo.

A seção meridiana de um cone reto é um triângulo isósceles.

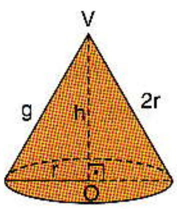


cone reto

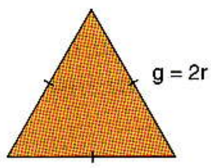


seção meridiana

Cone eqüilátero é um cone cuja seção meridiana é um triângulo eqüilátero.



cone eqüilátero



seção meridiana

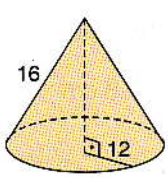
Para obtenção da área lateral, área total e volume de um cone eqüilátero, procedendo às adaptações e substituições, deduzimos:

$$\boxed{\begin{array}{l} A_\ell = 2\pi r^2 \\ A_t = 3\pi r^2 \\ V = \dfrac{\sqrt{3}}{3}\pi r^3 \end{array}}$$

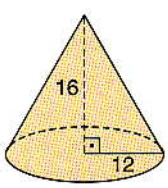
exercícios

1. Determine, em cada caso, a área total e o volume do cone reto, cujas medidas estão indicadas em centímetros.

a)

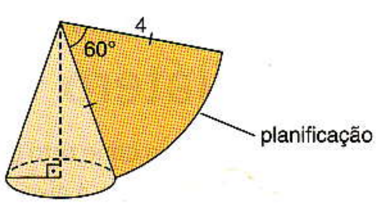


b)

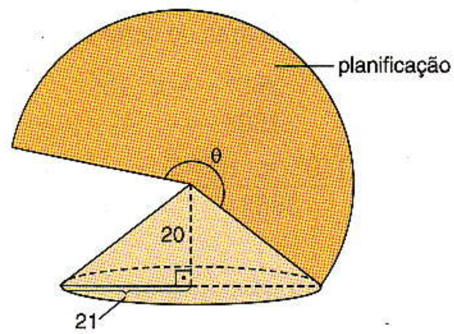


2. Em cada caso, é dado um esboço do cone, contendo a respectiva planificação da superfície lateral. Determine:

a) a área total e o volume do cone



b) a área total, o volume do cone e o valor de θ



3. O perímetro da seção meridiana de um cone reto mede 32 cm. Se a geratriz do cone mede 10 cm, qual é o seu volume?

4. São dadas as áreas lateral e total de um cone reto: $4\sqrt{41}\,\pi$ cm² e $4(4 + \sqrt{41})\pi$ cm². Qual é o volume do cone?

5. Sendo dados $\frac{128\pi}{3}$ cm³ e 16π cm² como o volume e a área da base de um cone reto, determine a área lateral e a área total do cone.

6. Determine o volume, a área lateral e a área da seção meridiana de um cone eqüilátero cujo raio da base mede 4 cm.

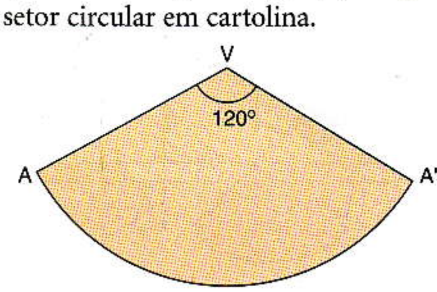
7. Classifique o cone reto cuja área da base mede 40π cm² e cuja área lateral mede 80π cm².

8. Determine a área total e o volume de um cone de 6 cm de raio da base e cuja altura forma ângulo de 45° com uma geratriz.

9. Determine o volume do sólido gerado pela rotação de um triângulo de catetos com 3 cm e 6 cm em torno do:

a) maior cateto; b) menor cateto.

10. O arco $\widehat{AA'}$, de comprimento $\frac{10\pi}{3}$ cm, mede 120°, conforme a figura a seguir, que representa um setor circular em cartolina.

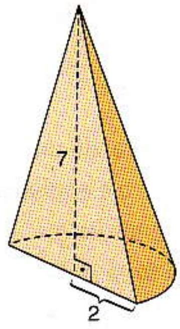


Fazendo-se coincidir A e A', forma-se um cone circular reto de vértice V. Determine a área total e o volume desse cone.

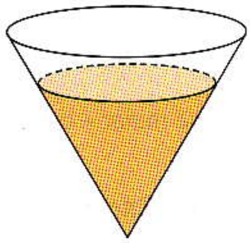
11. Um cilindro e um cone têm mesma base. Sendo h a altura do cilindro, determine, em função de h, a altura H do cone, cujo volume mede o dobro do volume do cilindro.

12. A área lateral de um cone reto mede o dobro da área da base. Estabeleça uma relação entre a altura do cone e o raio da base.

13. Determine a área total e o volume do semicone da figura abaixo, cujas medidas estão dadas em centímetros.



14. (UF-PE) Um reservatório tem a forma de um cone circular reto invertido. Ele está preenchido até $\frac{3}{4}$ de sua altura, como ilustrado abaixo.



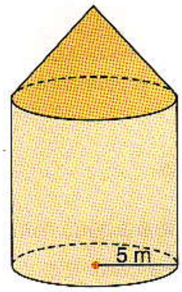
Calcule o percentual (p) do volume que está preenchido.

15. Para uma festa infantil de Halloween foram encomendados 120 chapéus de bruxa idênticos, cada um confeccionado a partir de um semicírculo de 56 cm de diâmetro.

a) Que altura terá cada chapéu?

b) Sabendo que os semicírculos são recortados a partir de folhas quadradas de papelão, cada uma com 56 cm de lado, determine a quantidade mínima, em metros quadrados, do material desperdiçado na confecção dos chapéus.
(Use $\pi \cong 3$.)

16. O silo representado abaixo possui altura total de 15 metros.



Sabendo que podem ser armazenados no silo 325π m^3 de cereais, determine:

a) a altura do cone;

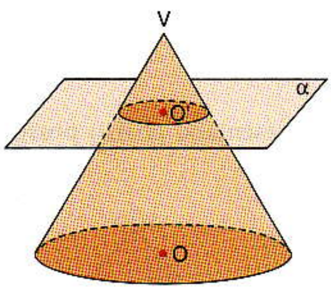
b) o custo de fabricação do silo, se a chapa de aço utilizada em sua confecção custa R$ 200,00 por m^2.
(Use as aproximações $\pi \cong 3{,}2$ e $\sqrt{34} \cong 5{,}83$.)

17. Numa fazenda há um reservatório para armazenamento de grãos em forma de pirâmide regular de altura 15 m e cuja base é um quadrado de $8\sqrt{2}$ m de lado. Insatisfeito com a capacidade do reservatório, o proprietário decidiu pedir sugestões a seus empregados, a fim de resolver o problema. Um deles propôs que girassem o reservatório em torno de sua altura, transformando-o em um cone.
Feito isso, qual teria sido o ganho em termos de capacidade? (Use $\pi \cong 3{,}1$.)

18. Girando-se em torno da hipotenusa um triângulo de catetos com medidas $\sqrt{65}$ cm e $2\sqrt{26}$ cm, qual é o volume do sólido obtido?

Tronco de cone

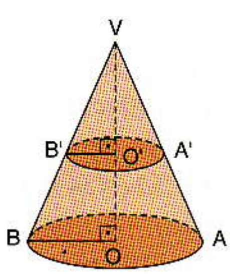
Tronco de cone de bases paralelas é a reunião da base de um cone com uma seção transversal e com o conjunto dos pontos do cone compreendidos entre os planos da base e da seção transversal.

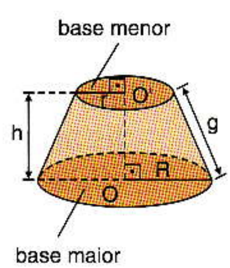


α paralelo à base

Elementos

- A base do cone é a base maior do tronco, e a seção transversal é a base menor.
- A distância entre os planos das bases é a altura do tronco.





Áreas e volume

Áreas das bases: A_B e A_b

A área da base maior é a área de um círculo de raio R. Logo:

$$\boxed{A_B = \pi R^2}$$

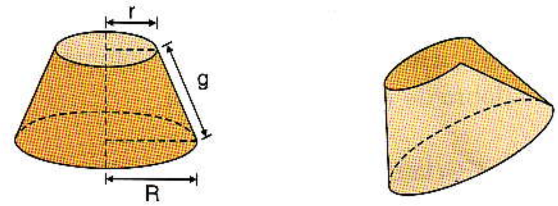
A área da base menor é a área de outro círculo, de raio r. Logo:

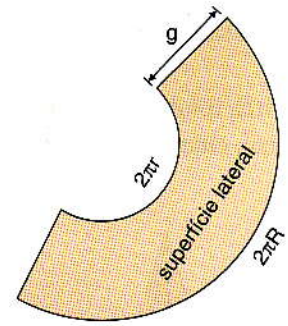
$$\boxed{A_b = \pi r^2}$$

Área lateral: A_ℓ

A superfície lateral de um tronco de cone é a reunião das geratrizes do tronco. A área dessa superfície é chamada área lateral.

A superfície lateral de um tronco de cone reto de raio maior R, raio menor r e geratriz g, desenvolvida num plano (planificada), tem a forma indicada a seguir:





A superfície lateral de um tronco de cone reto de raios r e R e geratriz g é equivalente a um trapézio de bases $2\pi r$ e $2\pi R$ e altura g.

Calculamos a área dessa figura como se calcula a área de um trapézio, em que:

- a base maior é o comprimento da circunferência de raio R, isto é, $2\pi R$;
- a base menor é o comprimento da circunferência de raio r, isto é, $2\pi r$;
- a altura é g.

A_ℓ = área de um trapézio

$$A_\ell = \frac{1}{2}\,(\text{base maior} + \text{base menor}) \cdot (\text{altura})$$

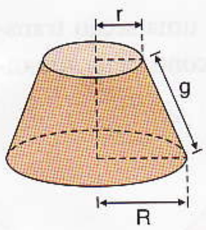
$$A_\ell = \frac{1}{2}\,(2\pi R + 2\pi r)g$$

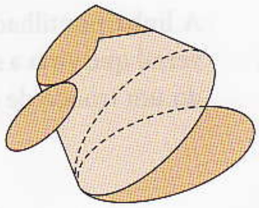
$$\boxed{A_\ell = \pi(R + r)g}$$

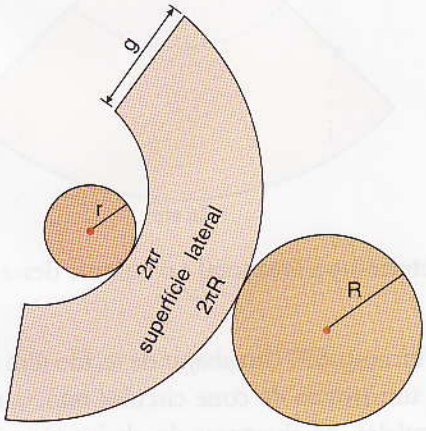
Área total: A_t

A superfície total de um tronco de cone é a reunião da superfície lateral com os círculos das bases. A área dessa superfície é chamada área total.

Desenvolvendo num plano a superfície total de um tronco de cone reto de raio maior R, raio menor r e geratriz g, temos a forma a seguir.







A área total de um tronco de cone é a soma da área lateral com a área da base maior e com a área da base menor:

$$\boxed{A_t = A_\ell + A_B + A_b}$$

sendo $A_\ell = \pi(R + r)g$, $A_B = \pi R^2$ e $A_b = \pi r^2$.

Volume: *V*

O volume de um tronco de cone de bases paralelas é obtido pela diferença dos volumes de dois cones, de modo análogo ao volume do tronco de pirâmide de bases paralelas.

Assim, a fórmula que dá o volume de um tronco de cone é uma adaptação da fórmula que fornece o volume de um tronco de pirâmide:

$$V = \frac{h}{3}\left[A_B + \sqrt{A_B \cdot A_b} + A_b\right]$$

Substituindo $A_B = \pi R^2$ e $A_b = \pi r^2$, temos:

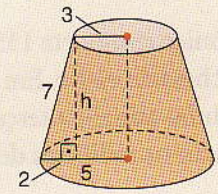
$$V = \frac{h}{3}\left[\pi R^2 + \sqrt{\pi R^2 \cdot \pi r^2} + \pi r^2\right]$$

$$V = \frac{h}{3}\left[\pi R^2 + \pi r R + \pi r^2\right]$$

$$\boxed{V = \frac{\pi h}{3}\left[R^2 + Rr + r^2\right]}$$

exemplo 3

Vamos calcular a área lateral, a área total e o volume de um tronco de cone reto de bases paralelas, cuja geratriz mede 7 cm, e os raios das bases medem 3 cm e 5 cm.



- Área lateral

$$A_\ell = \pi(R + r)g \Rightarrow A_\ell = \pi(5 + 3) \cdot 7$$
$$A_\ell = 56\pi \text{ cm}^2$$

- Área total

$$A_t = A_\ell + A_B + A_b \Rightarrow A_t = 56\pi + 5^2\pi + 3^2\pi$$
$$A_t = 90\pi \text{ cm}^2$$

- Volume

Para determinar a altura do tronco, vamos observar as medidas indicadas na figura:

$$7^2 = 2^2 + h^2 \Rightarrow h = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \Rightarrow h = 3\sqrt{5} \text{ cm}$$

O volume *V* é dado por:

$$V = \frac{\pi \cdot h}{3}(R^2 + Rr + r^2)$$

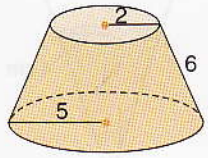
$$V = \frac{\pi \cdot 3\sqrt{5}}{3}(5^2 + 5 \cdot 3 + 3^2)$$

$$V = 49\sqrt{5}\,\pi \text{ cm}^3$$

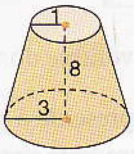
exercícios

19. Calcule a área lateral e o volume de cada um dos troncos de cone, cujas medidas indicadas nas figuras são dadas em centímetros.

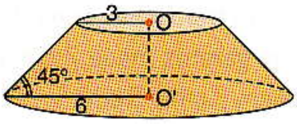
a)



b)

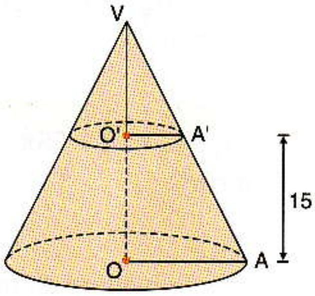


20. Determine a área total e o volume do tronco de cone esquematizado abaixo, com as medidas indicadas em centímetros.



21. Um cálice cônico comporta 135 mℓ e está completamente cheio de vinho. Em apenas um gole, o nível do vinho atingiu a terça parte da altura do cálice. Quantos mililitros de vinho restaram no cálice?

22. Na figura abaixo, OA = 4 · O'A'.



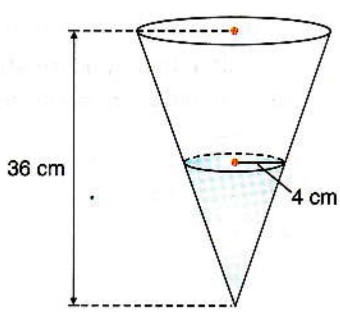
Determine:

a) a razão entre os volumes dos cones de bases de raios $\overline{O'A'}$ e $\overline{OA}$, nessa ordem;

b) O'A' e OA, supondo que a geratriz do tronco meça $3\sqrt{29}$.

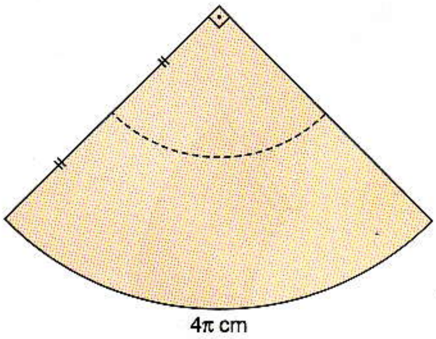
23. Um cone de 15 cm de altura e 8 cm de raio da base é interceptado por um plano paralelo à base, determinando um círculo de área 4π cm^2. A que distância do vértice do cone o plano o intercepta?

24. Na figura abaixo, o funil está com 64π cm^3 de água.



Determine a área total e o volume do tronco.

25. O setor circular a seguir representa a planificação da superfície lateral de um cone circular reto. A linha pontilhada demarca uma seção transversal que viria a ser feita no cone, determinando um tronco de cone.



Determine a área total e o volume desse tronco.

26. (Unicamp-SP) Um abajur de tecido tem a forma de um tronco de cone circular reto, com bases paralelas. As aberturas do abajur têm 25 cm e 50 cm de diâmetro, e a geratriz do tronco de cone mede 30 cm. O tecido do abajur se rasgou e deseja-se substituí-lo.

a) Determine os raios dos arcos que devem ser demarcados sobre um novo tecido para que se possa cortar um revestimento igual àquele que foi danificado.

b) Calcule a área da região a ser demarcada sobre o tecido que revestirá o abajur.

27. (UF-MG) Um recipiente cilíndrico, cujo raio da base mede $\sqrt{7}$ cm, contém água até a altura de 2 cm (figura 1). Colocando-se um sólido em formato de cone circular reto dentro desse recipiente, de forma que a base do cone fique totalmente apoiada na base do recipiente, o nível da água sobe até a altura de 3 cm, conforme mostrado na figura 2:

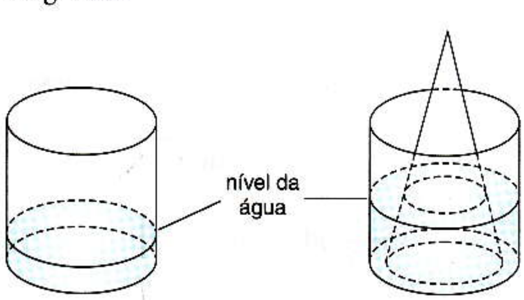
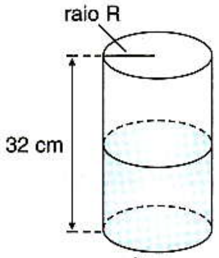


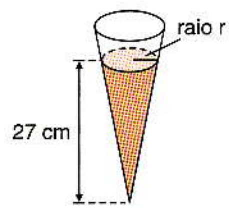
figura 1 **figura 2**

Se a medida da altura do cone é 6 cm, determine o raio desse cone.

28. (Vunesp-SP) Um recipiente na forma de um cilindro circular reto de raio *R* e altura 32 cm está até a metade com água (figura 1). Outro recipiente, na forma de um cone circular reto, contém uma substância química que forma um cone de altura 27 cm e raio *r* (figura 2).



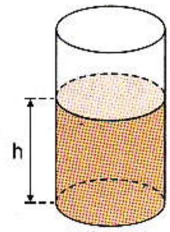
água
figura 1



substância química
figura 2

a) Sabendo que $R = \left(\frac{3}{2}\right) r$, determine o volume da água no cilindro e o volume da substância química no cone, em função de *r*. (Para facilitar os cálculos, use a aproximação $\pi = 3$.)

b) A substância química do cone é despejada no cilindro, formando uma mistura homogênea (figura 3). Determine a concentração (porcentagem) da substância química na mistura e a altura *h* atingida pela mistura no cilindro.



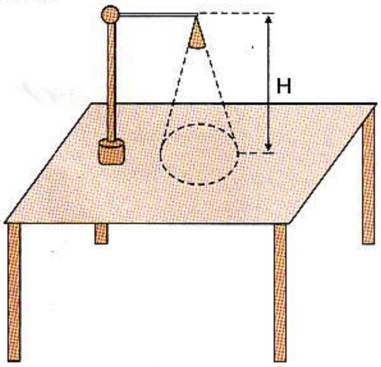
mistura
figura 3

testes de vestibulares

1. (Unit-SE) O volume de um cone circular reto é 36π cm^3 e o raio de sua base mede a quarta parte da medida da altura. A área da base desse cone, em centímetros quadrados, é:

a) 9π c) 15π e) 18π
b) 12π d) 16π

2. (UF-RN) Um abajur em formato de *cone eqüilátero* está sobre uma escrivaninha, de modo que, quando aceso, projeta sobre esta um círculo de luz (veja figura abaixo).



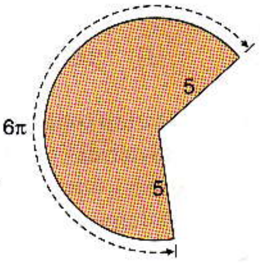
Se a altura do abajur, em relação à mesa, for H = 27 cm, a área do círculo iluminado, em cm^2, será igual a:

a) 225π c) 250π
b) 243π d) 270π

3. (UF-MG) Em uma mineração, com o uso de esteira rolante, é formado um monte cônico de minério, cuja razão entre o raio da base e a altura se mantém constante. Se a altura do monte for aumentada em 30%, então o aumento de volume do minério ficará *mais próximo* de:

a) 60% b) 90% c) 120% d) 150%

4. (FDC-BA) Na figura abaixo tem-se a planificação da superfície lateral de um cone circular reto, com as medidas indicadas em centímetros.



O volume do cone, em centímetros cúbicos, é:

a) 10π c) 15π e) 30π
b) 12π d) 24π

5. (Udesc-SC) A geratriz de um cone circular reto de altura 4 cm é 5 cm; então a área da base desse cone é:

a) 9π cm^2 c) 25π cm^2 e) 4π cm^2
b) 16π cm^2 d) 5π cm^2

6. (Cefet-PR) Num bar, Zeca pede um coquetel que é servido em uma "tulipa" (copo com formato de cone circular reto invertido). A bebida ocupa, no copo, altura e diâmetro com medida igual a 6 cm. Ao colocar algumas pedras de gelo, Zeca observa que o nível da bebida eleva-se 4 cm. Pode-se concluir, então, que o volume das pedras de gelo, em centímetros cúbicos, é:

a) $\frac{146\pi}{3}$ d) 72π

b) $\frac{160\pi}{3}$ e) 196π

c) $\frac{196\pi}{3}$

7. (U. F. Viçosa-MG) Um chapéu no formato de um cone circular reto é feito de uma folha circular de raio 30 cm, recortando-se um setor circular de ângulo $\theta = \frac{2\pi}{3}$ radianos e juntando os lados. A área da base do chapéu, em centímetros quadrados, é:

a) 100π
b) 110π
c) 120π
d) 130π
e) 140π

8. (UF-MG) Um cone é constituído de forma que:

- sua base é um círculo inscrito em uma face de um cubo de lado a;
- seu vértice coincide com um dos vértices do cubo, localizado na face oposta àquela em que se encontra sua base.

Dessa maneira, o volume do cone é:

a) $\frac{\pi a^3}{3}$
b) $\frac{\pi a^3}{6}$
c) $\frac{\pi a^3}{9}$
d) $\frac{\pi a^3}{12}$

9. (UCDB-MS) Um tronco de cone reto tem os raios das bases medindo 5 cm e 2 cm e a geratriz, 5 cm. O volume do tronco de cone, em centímetros cúbicos, é:

a) 52π
b) 54π
c) 56π
d) 58π
e) 60π

10. (UF-SE) Considere um cone reto tal que as medidas, em decímetros, do raio da base, da altura e da geratriz formam, nessa ordem, uma progressão aritmética de razão 4 dm. O volume desse cone, em decímetros cúbicos, é:

a) $2\,892\pi$
b) $2\,304\pi$
c) $1\,048\pi$
d) 964π
e) 768π

11. (UE-RJ) Para revestir externamente chapéus em forma de cones com 12 cm de altura e diâmetro da base medindo 10 cm, serão utilizados cortes retangulares de tecido cujas dimensões são 67 cm por 50 cm. Admita que todo o tecido de cada corte poderá ser aproveitado. O número mínimo dos referidos cortes necessários para forrar 50 chapéus é igual a:

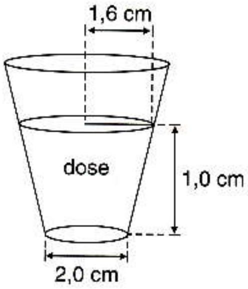
a) 3
b) 4
c) 5
d) 6

(Adote $\pi \cong 3{,}14$.)

12. (ESPM-SP) Uma taça vazia perfeitamente cônica foi colocada sob uma torneira que estava pingando. Em 20 minutos o nível da água atingiu a metade da altura da taça. A continuar nesse ritmo, a taça estará completamente cheia em mais:

a) 20 minutos.
b) 40 minutos.
c) 1 hora e 20 minutos.
d) 2 horas e 20 minutos.
e) 3 horas.

13. (UF-PA) Um médico prescreveu ao seu paciente um antibiótico para ser tomado em doses cuja medida está indicada no copinho da figura abaixo.



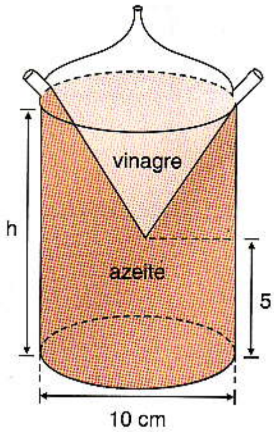
Sabendo-se que o vidro desse antibiótico tem volume de $51{,}6\pi$ mℓ e que o paciente o consumiu integralmente, o número de doses tomadas por ele foi:

a) 16
b) 20
c) 24
d) 30
e) 36

14. (PUC-MG) A região plana limitada por um triângulo retângulo cujos catetos medem, respectivamente, AB = 3 m e AC = 4 m gira em torno do cateto $\overline{AC}$, segundo um ângulo de 30º. A medida do volume do sólido gerado por essa rotação, em metros cúbicos, é:

a) $\frac{\pi}{6}$
b) π
c) $\frac{3\pi}{2}$
d) 2π

15. (UF-SC) A figura abaixo representa um galheteiro para colocação de azeite e vinagre em compartimentos diferentes, constituído por um cone no interior de um cilindro.



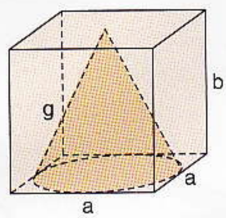
Considerando-se h a altura máxima de líquido que o galheteiro comporta e a razão entre a capacidade total de azeite e vinagre igual a 5, o valor de h, em centímetros, é:

a) 7
b) 8
c) 10
d) 12
e) 15

16. (PUC-SP) Considere o triângulo isósceles ABC, tal que AB = BC = 10 cm e CA = 12 cm. A rotação desse triângulo em torno de um eixo que contém o lado $\overline{AB}$ gera um sólido cujo volume, em centímetros cúbicos, é:

a) 256π
b) $298{,}6\pi$
c) $307{,}2\pi$
d) 316π
e) $328{,}4\pi$

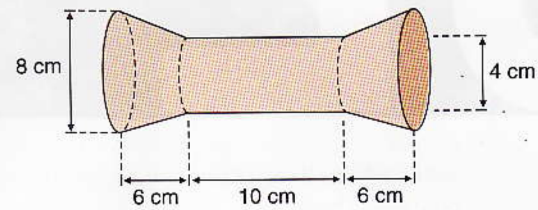
17. (Fuvest-SP) Um cone circular reto está inscrito em um paralelepípedo reto retângulo, de base quadrada, como mostra a figura abaixo.



A razão $\frac{b}{a}$ entre as dimensões do paralelepípedo é $\frac{3}{2}$ e o volume do cone é π. Então, o comprimento g da geratriz do cone é:

a) $\sqrt{5}$
b) $\sqrt{6}$
c) $\sqrt{7}$
d) $\sqrt{10}$
e) $\sqrt{11}$

18. (Cefet-PR) Um haltere em ferro tem as medidas mostradas na figura abaixo.



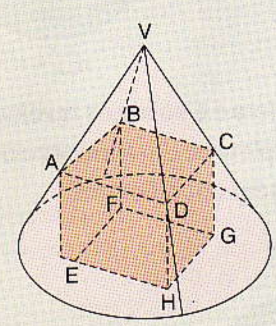
Se a massa específica do ferro é $7{,}9 \times 10^{-3}$ kg/cm³, então a massa desse haltere é, em quilogramas, aproximadamente igual a:

a) 1
b) 1,2
c) 2,4
d) 2,8
e) 3,8

(Use $\pi = 3{,}14$.)

desafios

1. (UF-PE) Um cubo está inscrito em um cone circular reto, como ilustrado ao lado (uma base do cubo está contida na base do cone e os vértices da base oposta estão na superfície do cone). Se o cone tem raio da base medindo 4 e altura 8, qual a medida do volume do cubo? (Sugestão: Secione os sólidos com o plano VAC.)



2. (Fuvest-SP) Um torneiro mecânico dispõe de uma peça de metal maciça na forma de um cone circular reto de 15 cm de altura e cuja base B tem raio 8 cm (figura 1). Ele deverá furar o cone, a partir de sua base, usando uma broca cujo eixo central coincide com o eixo do cone. A broca perfurará a peça até atravessá-la completamente, abrindo uma cavidade cilíndrica, de modo a obter-se o sólido da figura 2. Se a área da base deste novo sólido é $\frac{2}{3}$ da área de B, determine seu volume.

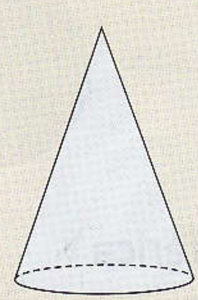


figura 1

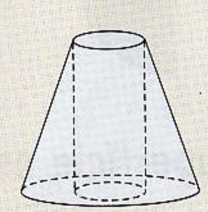


figura 2

3. Se a geratriz de um cone reto mede 5 cm e a altura do cone e o raio da base são dadas por quantidades inteiras e consecutivas de centímetros, determine, considerando os dois cones possíveis, o percentual do volume ocupado pelo cone maior que é ocupado pelo cone menor.