1. No depósito de uma biblioteca há caixas contendo folhas de papel de 0,1 mm de espessura, e em cada uma delas estão anotados 10 títulos de livros diferentes. Essas folhas foram empilhadas formando uma torre vertical de 1 m de altura.

Qual a representação, em potência de 10, correspondente à quantidade de títulos de livros registrados nesse empilhamento?

(A) 10^2
(B) 10^4
(C) 10^5
(D) 10^6
(E) 10^7

Resposta da questão 1 :

1 m = 1.000 mm

Se cada folha tem 0,1 mm de espessura, fazendo 1.000 mm ÷ 0,1 mm = 10.000 folhas. Como em cada folha há 10 títulos, efetuando 10.000 x 10 = 100.000 títulos. Passando para potência de base 10, teremos 10^5.

Alternativa correta letra C

2. Uma empresa que organiza eventos de formatura confecciona canudos de diplomas a partir de folhas de papel quadradas. Para que todos os canudos fiquem idênticos, cada folha é enrolada em torno de um cilindro de madeira de diâmetro *d* em centímetros, sem folga, dando-se 5 voltas completas em torno de tal cilindro. Ao final, amarra-se um cordão no meio do diploma, bem ajustado, para que não ocorra o desenrolamento, como ilustrado na figura.

Em seguida, retira-se o cilindro de madeira do meio do papel enrolado, finalizando a confecção do diploma. Considere que a espessura da folha de papel original seja desprezível.

Qual é a medida, em centímetros, do lado da folha de papel usado na confecção do diploma?

(A) πd

(B) $2 \pi d$

(C) $4 \pi d$

(D) $5 \pi d$

(E) $10 \pi d$

Resposta da questão 2:

A medida do lado da folha (l) de papel deve ser igual a cinco vezes o comprimento da circunferência do canudo que possui raio $r = \frac{d}{2}$, sendo d o diâmetro da circunferência.

Logo: $l = 5 \cdot 2\pi \cdot r$

$$l = 5 \cdot 2\pi \cdot \frac{d}{2}$$

$$l = 5\pi d$$

Alternativa correta letra D

3. Uma empresa farmacêutica produz medicamentos em pílulas, cada uma na forma de um cilindro com uma semiesfera com o mesmo raio do cilindro em cada uma de suas extremidades. Essas pílulas são moldadas por uma máquina programada para que os cilindros tenham sempre 10 mm de comprimento, adequando o raio de acordo com o volume desejado.

Um medicamento é produzido em pílulas com 5 mm de raio. Para facilitar a deglutição, deseja-se produzir esse medicamento diminuindo o raio para 4 mm, e, por consequência, seu volume. Isso exige a reprogramação da máquina que produz essas pílulas.

Use 3 como valor aproximado para π.

A redução do volume da pílula, em milímetros cúbicos, após a reprogramação da máquina, será igual a

(A) 168.
(B) 304.
(C) 306.
(D) 378.
(E) 514.

Resposta da questão 3 :

As duas semiesferas equivalem a uma esfera de volume $\frac{4\pi R^3}{3}$, sendo R o raio das semiesferas.
Já o volume do cilindro é dado $\pi \cdot R^2 \cdot H$, sendo H a altura do cilindro.

Assim, o volume da pílula é dado por: $V = \frac{4\pi R^3}{3} + \pi \cdot R^2 \cdot H$.

Usando $\pi = 3$ e $H = 10$, temos:

Antes da Redução para $R = 5$:

$$V = \frac{4 \cdot 3 \cdot 5^3}{3} + 3 \cdot 5^2 \cdot 10 = 4 \cdot 125 + 30 \cdot 25 = 500 + 750 = 1250.$$

Após a Redução para $R = 4$:

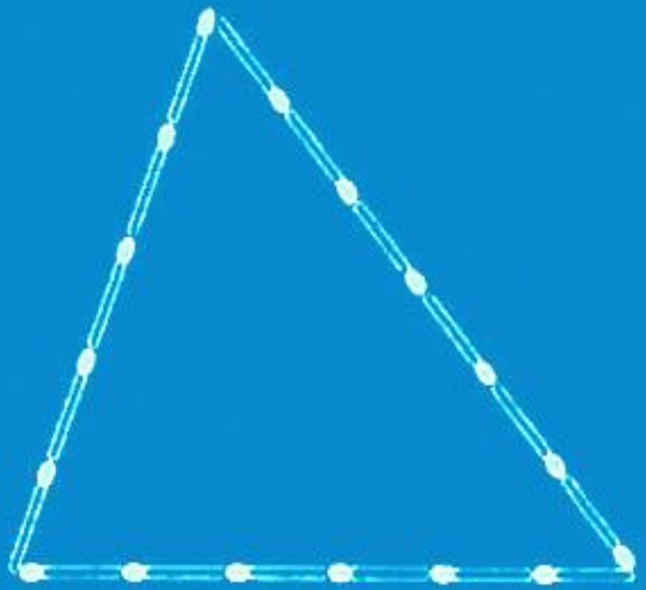
$$V = \frac{4 \cdot 3 \cdot 4^3}{3} + 3 \cdot 4^2 \cdot 10 = 4 \cdot 64 + 30 \cdot 16 = 256 + 480 = 736.$$

A redução será igual a:

$1250 - 736 = 514$

Alternativa correta letra E

4. Uma criança deseja criar triângulos utilizando palitos de fósforo de mesmo comprimento. Cada triângulo será construído com exatamente 17 palitos e pelo menos um dos lados do triângulo deve ter o comprimento de exatamente 6 palitos. A figura ilustra um triângulo construído com essas características.



A quantidade máxima de triângulos não congruentes dois a dois que podem ser construídos é

(A) 3.

(B) 5.

(C) 6.

(D) 8.

(E) 10.

Resposta da questão 4 :

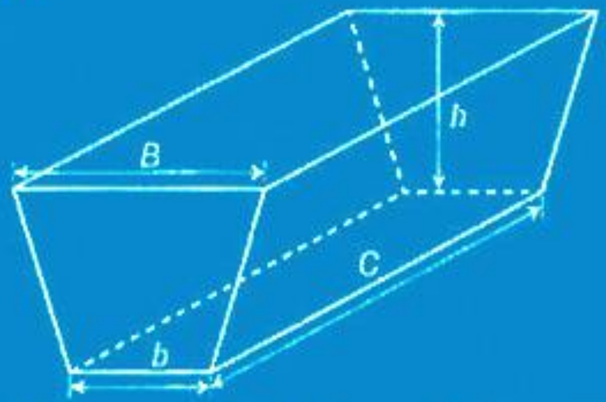
Sejam x, y e 6 os lados do triângulo, assim:
$x + y + 6 = 17$
$x + y = 11$
Das duas equações temos:
$y = 11 - x$ (I)
Tem-se ainda que:

$$\begin{cases} x + y \geq 6 & \text{(II)} \\ x + 6 \geq y & \text{(III)} \quad \text{(desigualdade triangular)} \\ y + 6 \geq x & \text{(IV)} \end{cases}$$

Substituindo (I) em (IV), tem-se:
$11 - x + 6 \geq x$
$17 \geq 2x$
$x \leq 8,5$
Como o número de palitos é inteiro, tem-se:
$x \leq 8$, assim, há apenas as possibilidades:
$x = 8$ e $y = 3$;
$x = 7$ e $y = 4$;
$x = 6$ e $y = 5$.
Portanto, a quantidade pedida é de 3 triângulos.

Alternativa correta letra A

5. Na alimentação de gado de corte, o processo de cortar a forragem, colocá-la no solo, compactá-la e protegê-la com uma vedação denomina-se silagem. Os silos mais comuns são os horizontais, cuja forma é a de um prisma reto trapezoidal, conforme mostrado na figura.



Legenda:

b - largura do fundo
B - largura do topo
C - comprimento do silo
h - altura do silo

Considere um silo de 2 m de altura, 6 m de largura de topo e 20 m de comprimento. Para cada metro de altura do silo, a largura do topo tem 0,5 m a mais do que a largura do fundo. Após a silagem, 1 tonelada de forragem ocupa 2 m^3 desse tipo de silo.

Após a silagem, a quantidade máxima de forragem que cabe no solo, em toneladas, é

(A) 110.
(B) 125.
(C) 130.
(D) 220.
(E) 260.

Resposta da questão 5 :

De $h = 2$, $B = 6$ e $B = b + h \cdot 0{,}5$, tem-se:

$6 = b + 2 \cdot 0{,}5$

$6 = b + 1$

$b = 5$

A área, em m^2, do trapézio é dada por:

$$A = \frac{(B+b) \cdot h}{2} = \frac{(6+5) \cdot 2}{2} = \frac{11 \cdot 2}{2} = 11$$

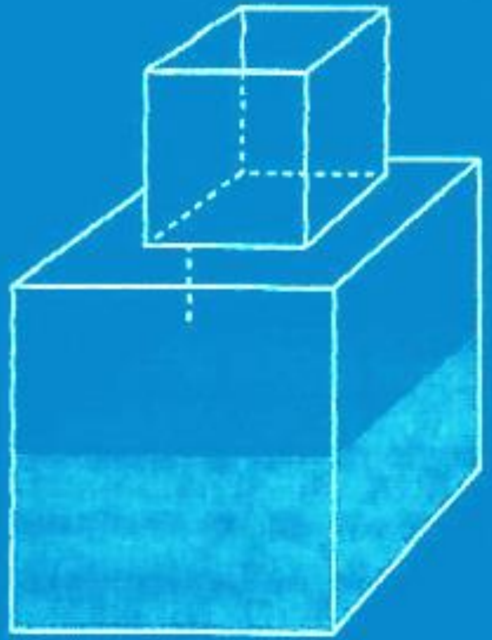
A capacidade do silo (volume do prisma), em m^3, é dada por:

$A \cdot C = 11 \cdot 20 = 220$

A quantidade máxima, em toneladas, de forragem é dada por $\frac{220}{2} = 110$.

Alternativa correta letra A

6. Um fazendeiro tem um depósito para armazenar leite formado por duas partes cúbicas que se comunicam, como indicado na figura. A aresta da parte cúbica de baixo tem medida igual ao dobro da medida da aresta da parte cúbica de cima. A torneira utilizada para encher o depósito tem vazão constante e levou 8 minutos para encher metade da parte de baixo.



Quantos minutos essa torneira levará para encher completamente o restante do depósito?

(A) 8

(B) 10

(C) 16

(D) 18

(E) 24

Resposta da questão 6 :

Do enunciado e da figura, o volume do cubo de baixo é $(2a)^3 = 8a^3$, e o volume do cubo de cima é a^3.
Logo, o volume total é $8a^3 + a^3 = 9a^3$.

O volume preenchido da parte de baixo é $\dfrac{8a^3}{2} = 4a^3$.

Assim, o que resta a ser preenchido é $9a^3 - 4a^3 = 5a^3$.
Daí, tem-se:

8 minutos ——— $4a^3$
x ——— $5a^3$

$4a^3 \cdot x = 8 \cdot 5a^3$

$4 \cdot x = 40$

$x = \dfrac{40}{4} = 10\,\text{min}$

Alternativa correta B

7. Diariamente, uma residência consome 20 160 Wh. Essa residência possui 100 células solares retangulares (dispositivos capazes de converter a luz solar em energia elétrica) de dimensões 6 cm $\times$ 8 cm. Cada uma das tais células produz, ao longo do dia, 24 Wh por centímetro de diagonal. O proprietário dessa residência quer produzir, por dia, exatamente a mesma quantidade de energia que sua casa consome.

Qual deve ser a ação desse proprietário para que ele atinja o seu objetivo?

(A) Retirar 16 células.

(B) Retirar 40 células.

(C) Acrescentar 5 células.

(D) Acrescentar 20 células.

(E) Acrescentar 40 células.

Resposta da questão 7 :

Sabendo que o consumo é $C = 20.160$ Wh, tem-se:

$C = n \cdot d \cdot P$ onde n = número de células; d = diagonal da célula e P = produção por centímetro de diagonal.

Logo, $20.160 = n \cdot 10 \cdot 24$

$20.160 = 240 \cdot n$

$$n = \frac{20.160}{240}$$

$n = 84$ células

Como a residência possui 100 células, devem-se retirar:

$100 - 84 = 16$ células.

Alternativa correta A

8. A maior piscina do mundo, registrada no livro *Guiness*, está localizada no Chile, em San Alfonso del Mar, cobrindo um terreno de 8 hectares de área.

Sabe-se que 1 hectare corresponde a 1 hectômetro quadrado.

Qual é o valor, em metros quadrados, da área coberta pelo terreno da piscina?

(A) 8
(B) 80
(C) 800
(D) 8 000
(E) 80 000

Resposta da questão 8 :

Como 1 hectômetro equivale a 100 metros, tem-se que 1 hectare equivale a 100 m × 100 m, assim:

1 hectare = 10 000 m^2

Portanto,

8 hectares = $8 \cdot 10\,000\ m^2 = 80\,000\ m^2$

Alternativa correta letra E

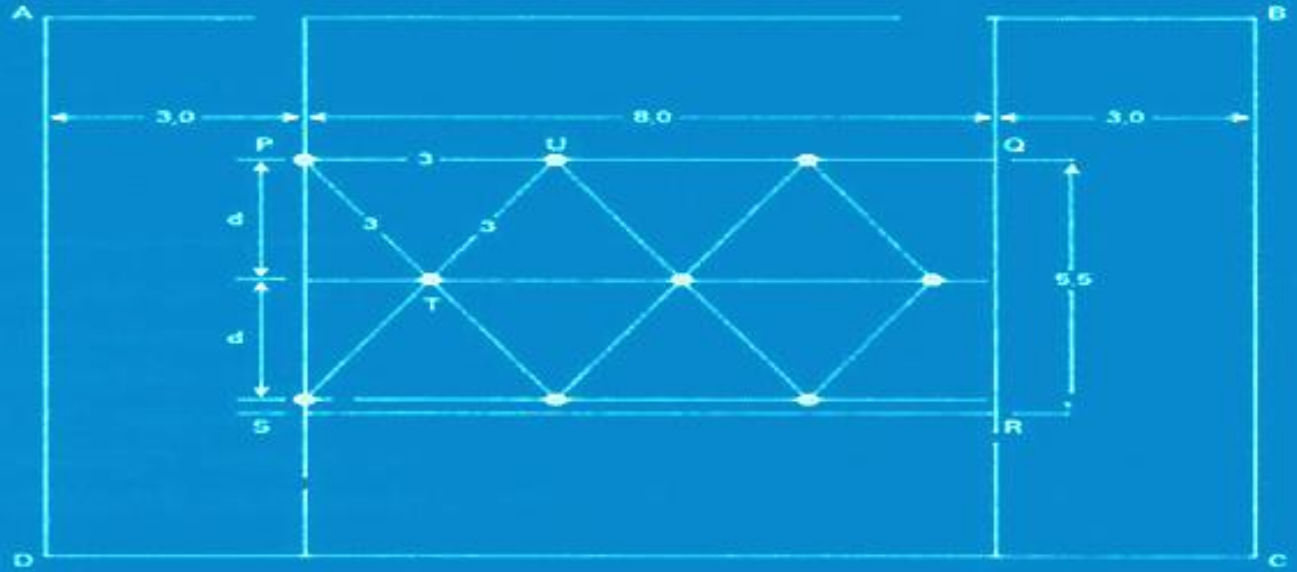
9. Uma pessoa possui um espaço retangular de lados 11,5 m e 14 m no quintal de sua casa e pretende fazer um pomar doméstico de maçãs. Ao pesquisar sobre o plantio dessa fruta, descobriu que as mudas de maçã devem ser plantadas em covas com uma única muda e com espaçamento mínimo de 3 metros entre elas e entre elas e as laterais do terreno. Ela sabe que conseguirá plantar um número maior de mudas em seu pomar se dispuser as covas em filas alinhadas paralelamente ao lado de maior extensão.

O número máximo de mudas que essa pessoa poderá plantar no espaço disponível é

(A) 4.
(B) 8.
(C) 9.
(D) 12.
(E) 20.

Resposta da questão 9 :

Na figura, ABCD é a representação do espaço retangular disponível para o plantio. Ao descontarmos 3 m de cada lateral, a região útil para plantio é o retângulo PQRS. Colocando as covas alinhadas paralelamente ao lado PQ e respeitando a distância mínima de 3 m entre as covas, a disposição que apresenta a menor distância entre 2 filas paralelas está representada a seguir



A distância d entre 2 filas paralelas é igual à altura do triângulo equilátero PTU de lado 3 m.

Logo, $d = \frac{l\sqrt{3}}{2} \cong \frac{3.1,73}{2} \cong \frac{5,19}{2} \cong 2,6m.$

Dessa forma, como PS = 5,5 m e 2d ≅ 5,2 m, o número máximo de filas paralelas à PQ é 3.

Portanto, o número máximo de mudas que essa pessoa poderá plantar é $3 \cdot 3 = 9$.

Alternativa correta letra C

10. Uma fábrica de fórmicas produz placas quadradas de lados de medida igual a y centímetros. Essas placas são vendidas em caixas com N unidades e, na caixa, é especificada a área máxima S que pode ser coberta pelas N placas.

Devido a uma demanda do mercado por placas maiores, a fábrica triplicou a medida dos lados de suas placas e conseguiu reuni-las em uma nova caixa, de tal forma que a área coberta S não fosse alterada.

A quantidade X, de placas do novo modelo, em cada nova caixa será igual a:

(A) $\frac{N}{9}$

(B) $\frac{N}{6}$

(C) $\frac{N}{3}$

(D) $3N$

(E) $9N$

Resposta da questão 10:

Dados do enunciado: $S = N \cdot y^2$

A área S não sofre alteração com as novas placas, assim:

$S = X \cdot (3\,y)^2$

$S = N \cdot y^2 =$

$X \cdot 9\,y^2 =$

$$X = \frac{N}{9}$$

Alternativa correta letra A

11. Num parque aquático existe uma piscina infantil na forma de um cilindro circular reto, de 1 m de profundidade e volume igual a 12 m^3, cuja base tem raio R e centro O. Deseja-se construir uma ilha de lazer seca no interior dessa piscina, também na forma de um cilindro circular reto, cuja base estará no fundo da piscina e com centro da base coincidindo com o centro do fundo da piscina, conforme a figura. O raio da ilha de lazer será r. Deseja-se que, após a construção dessa ilha, o espaço destinado à água na piscina tenha um volume de, no mínimo, 4 m^3.

Considere 3 como valor aproximado para π.

Para satisfazer as condições dadas, o raio máximo da ilha de lazer *r*, em metros, estará mais próximo de

(A) 1,6.
(B) 1,7.
(C) 2,0.
(D) 3,0.
(E) 3,8.

Resposta da questão 11:

O volume total é igual ao volume da piscina mais o volume da Ilha.

$$12 = 4 + \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$12 - 4 = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$8 = 3 \,.\, r^2 \cdot 1$$

$$r = \sqrt{\frac{8}{3}} = 1{,}6$$

Alternativa correta letra A

12. Para o reflorestamento de uma área, deve-se cercar totalmente, com tela, os lados de um terreno, exceto o lado margeado pelo rio, conforme a figura. Cada rolo de tela que será comprado para confecção da cerca contém 48 metros de comprimento.

A quantidade mínima de rolos que deve ser comprada para cercar esse terreno é

(A) 6.
(B) 7.
(C) 8.
(D) 11.
(E) 12.

Resposta da questão 12:

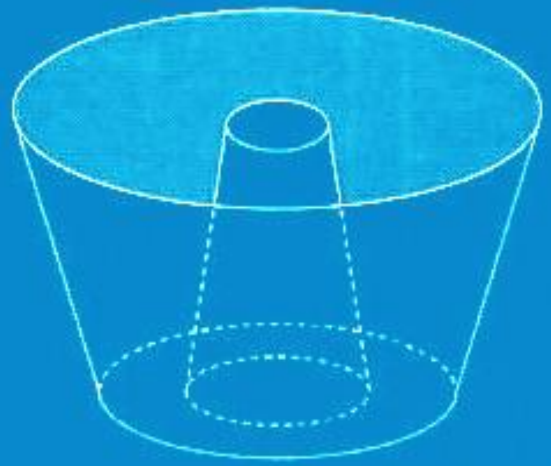
O total de metros necessários é de:

81 + 81 + 190 = 352 metros (soma dos 3 lados).
Cada rolo de tela possui 48 metros.
A quantidade de rolos necessária é de:

$$\frac{352}{48} = 7.33$$, ou seja, 8 rolos.

Alternativa correta letra C

13. Uma cozinheira, especialista em fazer bolos, utiliza uma forma no formato representado na figura:



Nela identifica-se a representação de duas figuras geométricas tridimensionais.

Essas figuras são

(A) um tronco de cone e um cilindro.

(B) um cone e um cilindro.

(C) um tronco de pirâmide e um cilindro.

(D) dois troncos de cone.

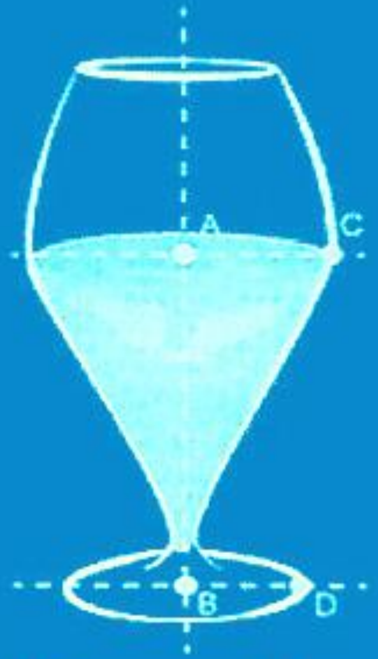
(E) dois cilindros.

Resposta da questão 13 :

Nas duas figuras geométricas tridimensionais apresentadas, podemos identificar a representação de 2 troncos de cones.

Alternativa correta letra D

14. Um restaurante utiliza, para servir bebidas, bandejas com bases quadradas. Todos os copos desse restaurante têm o formato representado na figura:



Considere que $\overline{AC} = \frac{7}{5}\overline{BD}$ e que l é a medida de um dos lados da base da bandeja.

Qual deve ser o menor valor da razão $\frac{l}{\overline{BD}}$ para que uma bandeja tenha capacidade de portar exatamente quatro copos de uma só vez?

(A) 2

(B) $\frac{14}{5}$

(C) 4

(D) $\frac{24}{5}$

(E) $\frac{28}{5}$

Resposta da questão 14 :

$$L = 2\ BD + 2\ AC$$

$$L = 2\ BD + 2 \times \frac{7}{5}\ BD$$

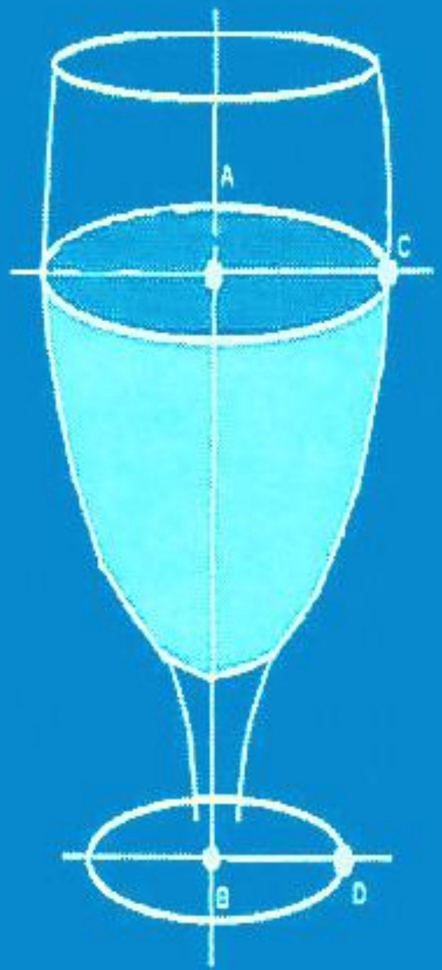
$$L = 2\ BD + 2 \times \frac{14}{5}\ BD$$

$$L = 2\ BD + \frac{10\ BD + 14\ BD}{5}$$

$$L = \frac{24\ BD}{5}$$

$$\frac{L}{BD} = \frac{24}{5}$$

Alternativa correta letra D



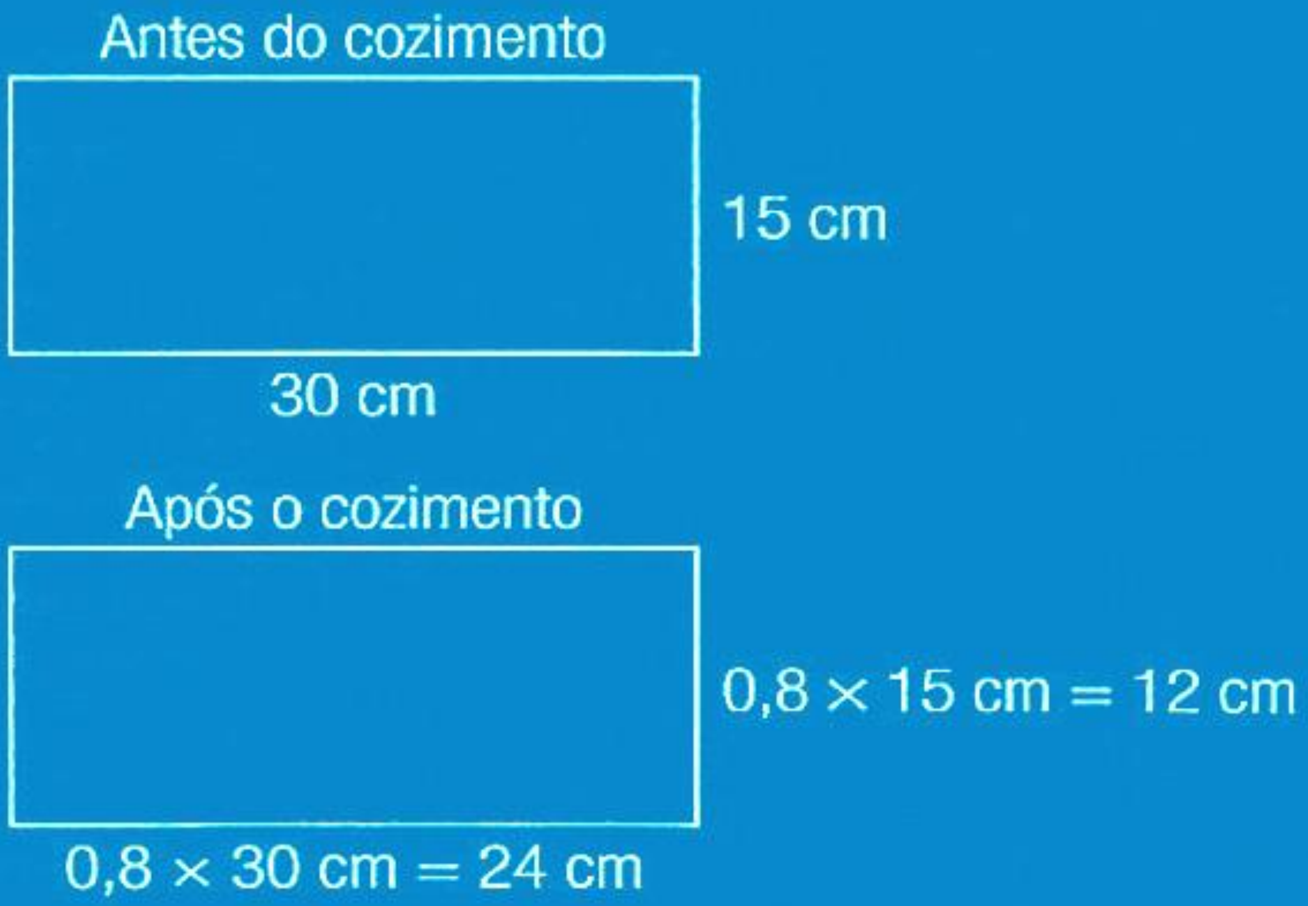
15. A cerâmica constitui-se em um artefato bastante presente na história da humanidade. Uma de suas várias propriedades é a retração (contração), que consiste na evaporação da água existente em um conjunto ou bloco cerâmico quando submetido a uma determinada temperatura elevada. Essa elevação de temperatura, que ocorre durante o processo de cozimento, causa uma redução de até 20% nas dimensões lineares de uma peça.

Suponha que uma peça, quando moldada em argila, possuía uma base retangular cujos lados mediam 30 cm e 15 cm. Após o cozimento, esses lados foram reduzidos em 20%.

Em relação à área original, a área da base dessa peça, após o cozimento, ficou reduzida em

(A) 4%.
(B) 20%.
(C) 36%.
(D) 64%.
(E) 96%.

Resposta da questão 15 :



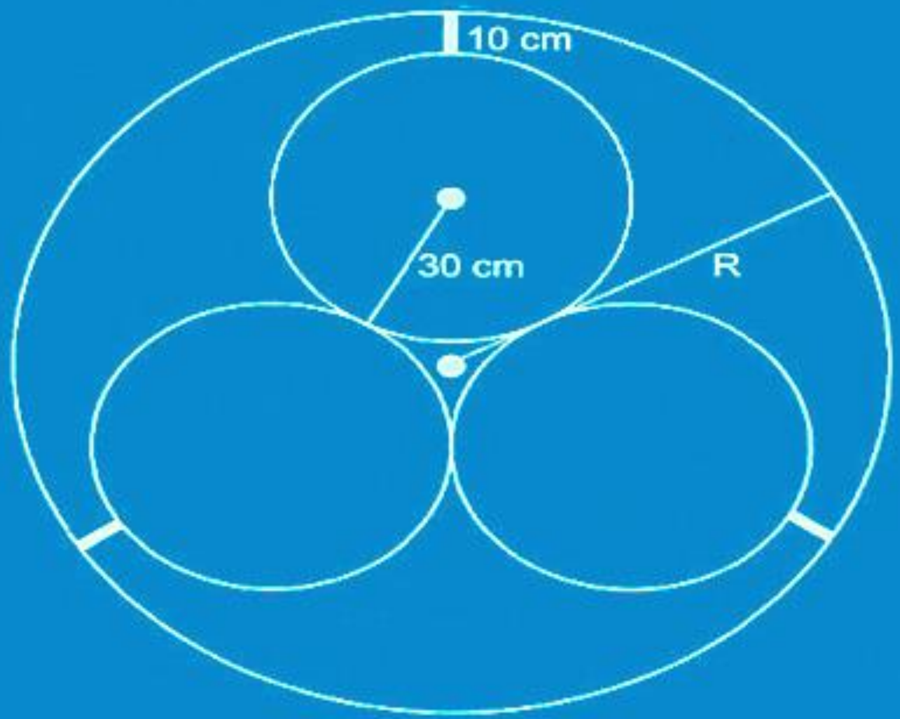
Antes do cozimento = $30 \cdot 15 = 450$ cm

Após o cozimento = $0{,}8 \cdot 0{,}8 = 64\%$ de redução

$64\% = 100\%$ ou $100 - 64 = 36\%$

Alternativa correta letra B

16. Em um sistema de dutos, três canos iguais, de raio externo 30 cm, são soldados entre si e colocados dentro de um cano de raio maior, de medida R. Para posteriormente ter fácil manutenção, é necessário haver uma distância de 10 cm entre os canos soldados e o cano de raio maior. Essa distância é garantida por um espaçador de metal, conforme a figura:



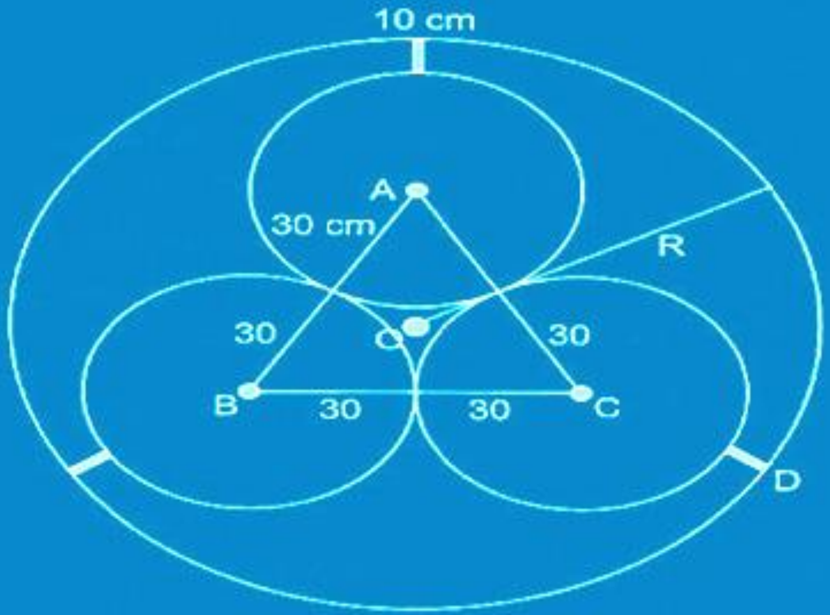
Utilize 1,7 como aproximação para 3.

O valor de *R*, em centímetros, é igual a

(A) 64,0.
(B) 65,5.
(C) 74,0.
(D) 81,0.
(E) 91,0.

Resposta da questão 16 :

Dados do enunciado: o centro *0* do cano maior do triângulo equilátero ABC é constituído pelos centros dos canos de raio 30.



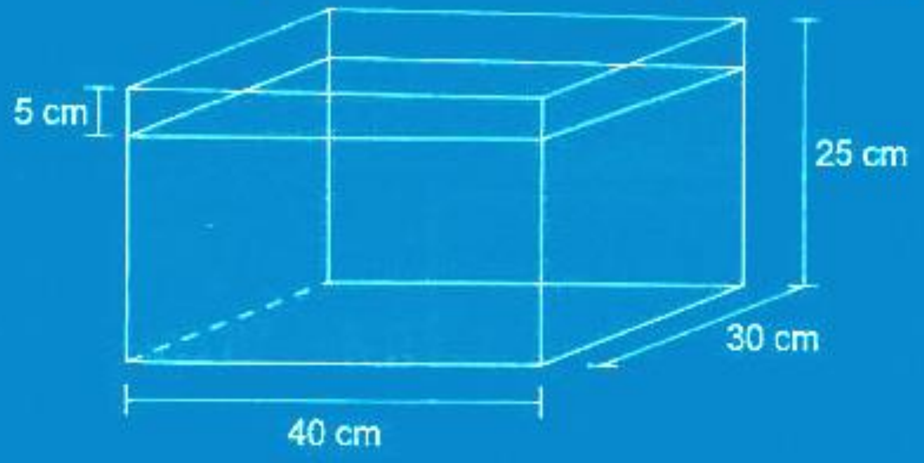
$R = 0D = 0C + 30 + 10 = 0C = 40$

0C mede $\frac{2}{3}$ da altura do triângulo ABC.

Assim, $0C = \frac{2}{3} \cdot 60 \cdot \sqrt{\frac{2}{3}} = 20 \cdot 1,7 = 34$; $R = 34 + 40 = 74$ cm.

Alternativa correta letra C

17. Alguns objetos, durante a sua fabricação, necessitam passar por um processo de resfriamento. Para que isso ocorra, uma fábrica utiliza um tanque de resfriamento, como mostrado na figura.



O que aconteceria com o nível da água se colocássemos no tanque um objeto cujo volume fosse de 2.400 cm^3?

(A) O nível subiria 0,2 cm, fazendo a água ficar com 20,2 cm de altura.

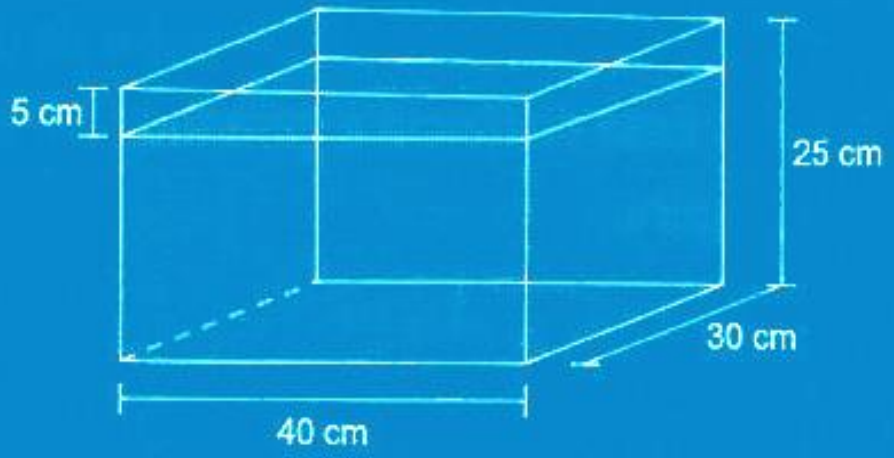
(B) O nível subiria 1 cm, fazendo a água ficar com 21 cm de altura.

(C) O nível subiria 2 cm, fazendo a água ficar com 22 cm de altura.

(D) O nível subiria 8 cm, fazendo a água transbordar.

(E) O nível subiria 20 cm, fazendo a água transbordar.

Resposta da questão 17 :



$30 \cdot 40 \cdot X = 2.400\ cm^3$

$1.200 \cdot X = 2.400\ cm$

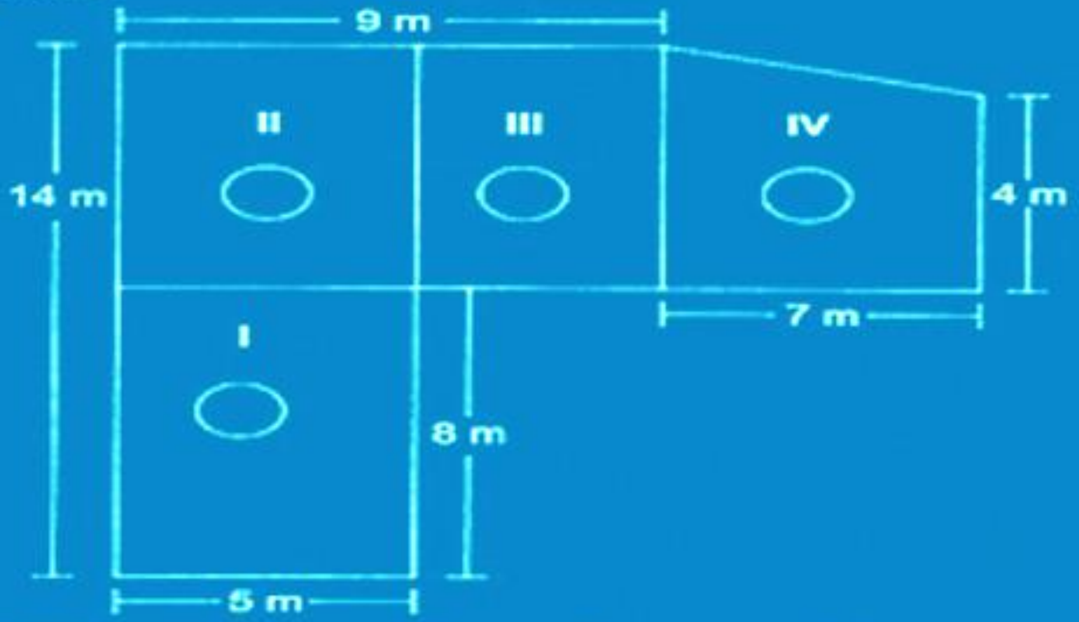
$$X = \frac{2.400\ cm}{1.200} = 2\ cm$$

Altura da água existente = 20 cm.

20 cm + 2 cm = 22 cm.

Alternativa correta letra C

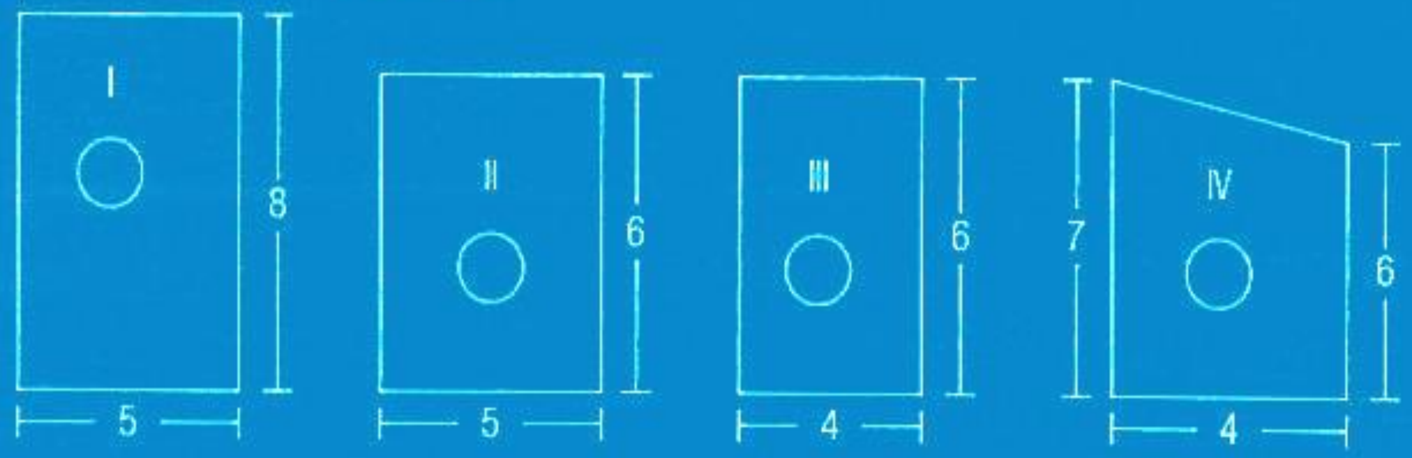
18. Jorge quer instalar aquecedores no seu salão de beleza para melhorar o conforto dos seus clientes no inverno. Ele estuda a compra de unidades de dois tipos de aquecedores: modelo A, que consome 600 g/h (gramas por hora) de gás propano e cobre 35 m² de área, ou modelo B, que consome 750 g/h de gás propano e cobre 45 m² de área. O fabricante indica que o aquecedor deve ser instalado em um ambiente com área menor do que a da sua cobertura. Jorge vai instalar uma unidade por ambiente e quer gastar o mínimo possível com gás. A área do salão que deve ser climatizada encontra-se na planta seguinte (ambientes representados por três retângulos e um trapézio).



Avaliando-se todas as informações, serão necessários:

(A) quatro unidades do tipo A e nenhuma unidade do tipo B.
(B) três unidades do tipo A e uma unidade do tipo B.
(C) duas unidades do tipo A e duas unidades do tipo B.
(D) uma unidade do tipo A e três unidades do tipo B.
(E) nenhuma unidade do tipo A e quatro unidades do tipo B.

Resposta da questão 18 :



$I = 5\ m \times 8\ m = 40\ m^2$

$II = 5\ m \times 6\ m = 30\ m^2$

$III = 4\ m \times 6\ m = 24\ m^2$

IV = Trapézio de bases = 4 m e 6 m.

Altura = 7 m

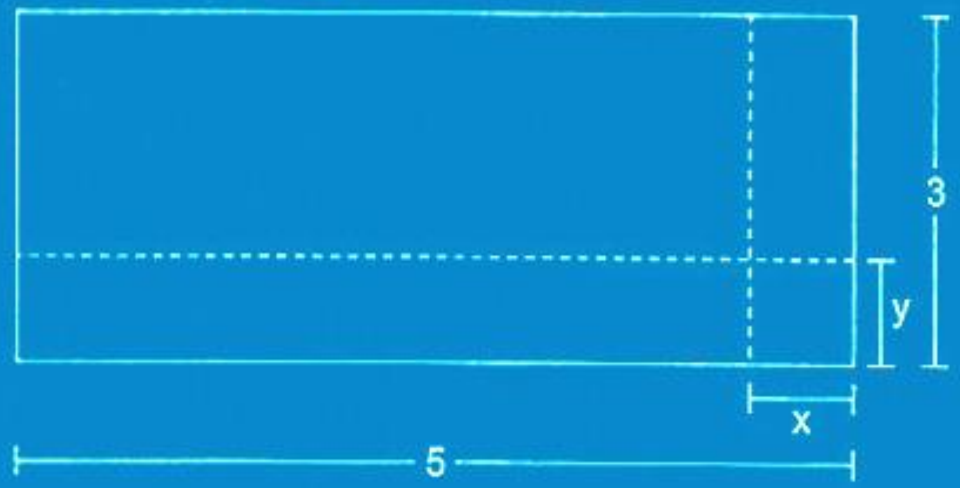
$$a = \frac{(4+6) \cdot 7}{2} = 35\ m^2$$

Para os ambientes II e III – dois aquecedores do tipo A

Para os ambientes I e IV – dois aquecedores do tipo B

Alternativa correta letra C

19 : Um forro retangular de tecido traz em sua etiqueta a informação de que encolherá após a primeira lavagem mantendo, entretanto, seu formato. A figura a seguir mostra as medidas originais do forro e o tamanho do encolhimento (x) no comprimenro e (y) na largura. A expressão algébrica que representa a área do forro após ser lavado é (5 – x) (3 – y).



Nessas condições, a área perdida do forro, após a primeira lavagem, será expressa por:

(A) $2xy$

(B) $15 - 3x$

(C) $15 - 5y$

(D) $-5y - 3x$

(E) $5y + 3x - xy$

Resposta da questão 19 :

Área perdida I = $15 - (5 - X)(3 - 4)$

Área perdida II = $15 - 15 + Y + 3x - xy$

Área perdida III = $5y + 3x - xy$

Alternativa correta letra E

20. A capacidade mínima, em BTU/h, de um aparelho de ar condicionado, para ambientes sem exposição ao sol, pode ser determinada da seguinte forma:

- 600 BTU/h por m², considerando-se até duas pessoas no ambiente;
- para cada pessoa adicional nesse ambiente, acrescentar 600 BTU/h;
- acrescentar mais 600 BTU/h para cada equipamento eletrônico em funcionamento no ambiente.

Será instalado um aparelho de ar condicionado em uma sala sem exposição ao sol, de dimensões 4 m x 5 m, em que permaneçam quatro pessoas e possua um aparelho de televisão em funcionamento.

A capacidade mínima, em BTU/h, desse aparelho de ar condicionado deve ser:

(A) 12.000
(B) 12.600
(C) 13.200
(D) 13.800
(E) 15.000

Resposta da questão 20 :

A sala onde se instalará o aparelho, possui uma área de: $4\ m \times 5\ m = 20\ m^2$
Para duas pessoas serão necessários $600 \cdot 20 = 12.000$ Btu/h.
Para mais 2 pessoas serão necessários $= 600 \times 2 = 1.200$ Btu/h.
A capacidade mínima será de: $12.000 + 1200 + 600 = 13.800$ Btu/h.

Alternativa correta letra D