

Resposta da questão 1 :

O texto propõe as seguintes relações:

4,5 bilhões de anos equivalem a 45 anos, então,

15 bilhões de anos equivalem a 150 anos, ou seja:

$$4.500.000.000 \quad - \quad 45$$

$$15.000.000.000 \quad - \quad X$$

$$X = 15.000.000.000 / 4.500.000.000 \cdot 45$$

$$X = 150 \text{ anos}$$

Alternativa correta letra B

2. Imagine uma eleição envolvendo 3 candidatos A, B, C e 33 eleitores (votantes). Cada eleitor vota fazendo uma ordenação dos três candidatos. Os resultados são os seguintes:

Ordenação	Nº de votantes
A B C	10
A C B	04
B A C	02
B C A	07
C A B	03
C B A	07
Total de Votantes	33

A primeira linha do quadro descreve que 10 eleitores escolheram A em 1º lugar, B em 2º lugar, C em 3º lugar e assim por diante.

Considere o sistema de eleição no qual cada candidato ganha 3 pontos quando é escolhido em 1º lugar, 2 pontos quando é escolhido em 2º lugar e

Resposta da questão 2:

Com base no enunciado e na tabela, temos:

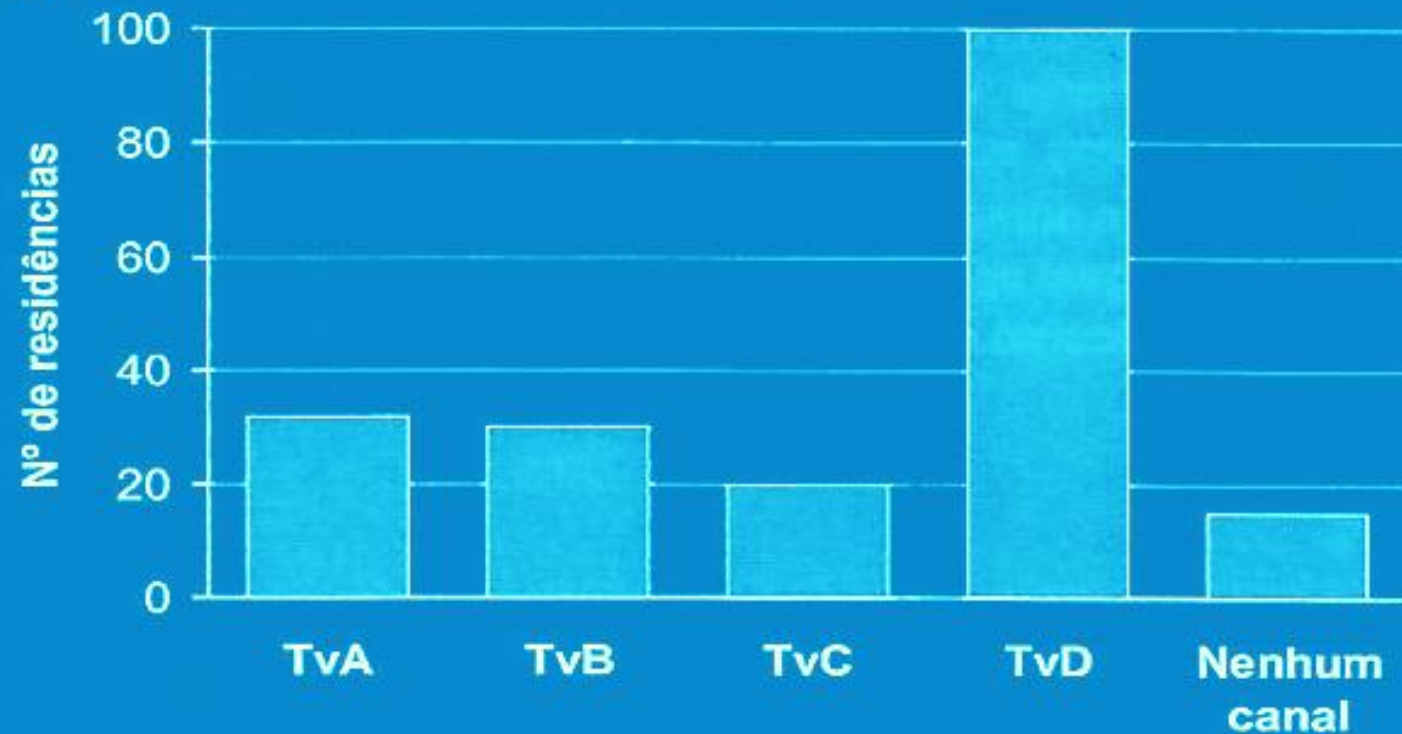
Ordenação	Nº de votantes	Nº de pontos de		
		A	B	C
A B C	10	30	20	10
A C B	04	12	04	08
B A C	02	04	06	02
B C A	07	07	21	14
C A B	03	06	03	09
C B A	07	07	14	21
TOTAL	33	66	68	64

Portanto, o candidato B é eleito com 68 pontos.

Alternativa correta letra C

3. Uma pesquisa de opinião foi realizada para avaliar os níveis de audiência de alguns canais de televisão, entre 20h e 21h, durante uma determinada noite.

Os resultados obtidos estão representados no gráfico de barras a seguir:



A percentagem de entrevistados que declararam estar assistindo à TvB é aproximadamente igual a:

- (A) 15% (C) 22% (E) 30%
(B) 20% (D) 27%

Resposta da questão 3 :

O gráfico nos informa que, do total de 200 de residências, aproximadamente 30 assistem ao canal TvB. Então,

$$200 \text{ — } 100\%$$

$$30 \text{ — } X$$

$$X = 3000/200 \rightarrow X = 15\%$$

Alternativa correta letra A

4. Um sinalizador de trânsito tem o formato de um cone circular reto. O sinalizador precisa ser revestido externamente com adesivo fluorescente, desde sua base (base do cone) até a metade de sua altura, para sinalização noturna. O responsável pela colocação do adesivo precisa fazer o corte do material de maneira que a forma do adesivo corresponda exatamente à parte da superfície lateral a ser revestida.

Qual deverá ser a forma do adesivo?

(A)



(D)



(B)



(E)



Resposta da questão 4:

Do enunciado, temos a figura:



O adesivo é representado pela planificação da superfície lateral de um tronco de cone, como mostra a figura:



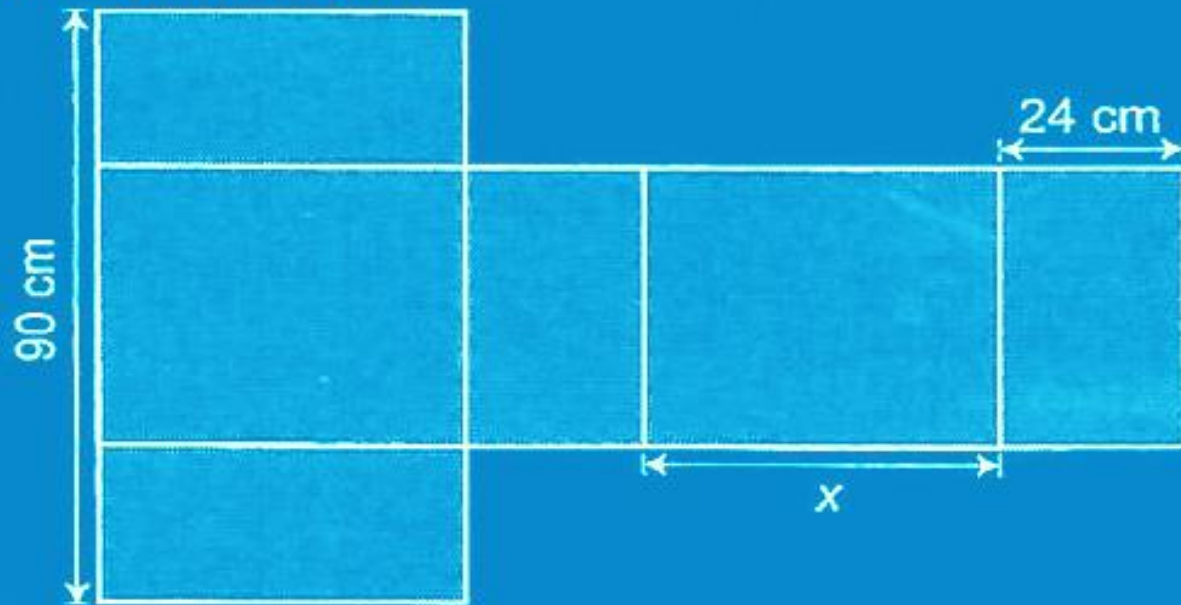
Planificação da superfície lateral do tronco.

Planificação da superfície lateral do cone.

Alternativa correta letra E

5. Conforme regulamento da Agência Nacional de Aviação Civil (Anac), o passageiro que embarcar em voo doméstico poderá transportar bagagem de mão, contudo, a soma das dimensões da bagagem (altura + comprimento + largura) não pode ser superior a 115 cm.

A figura mostra a planificação de uma caixa que tem a forma de um paralelepípedo retângulo.

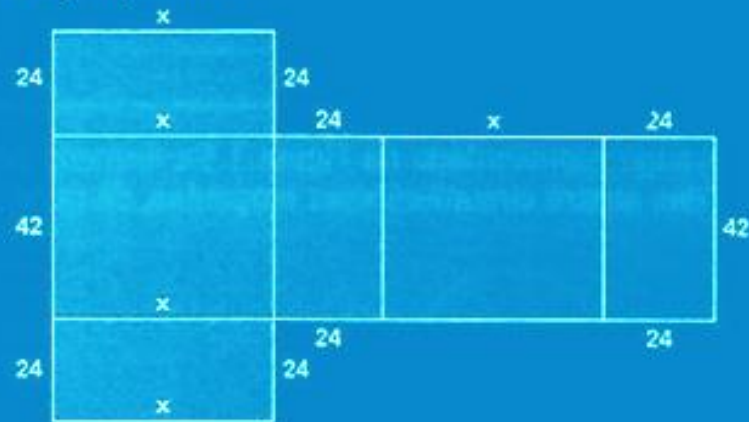


O maior valor possível para x , em centímetros, para que a caixa permaneça dentro dos padrões permitidos pela Anac é

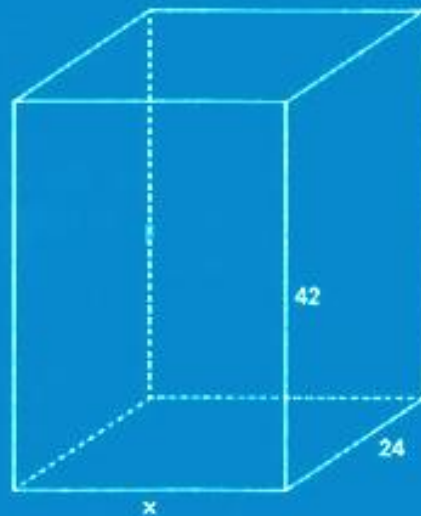
- (A) 25. (C) 42. (E) 49.
(B) 33. (D) 45.

Resposta da questão 5 :

Ao completarmos as indicações das dimensões da caixa, de acordo com a figura, obtemos:



Portanto, a caixa montada ficaria assim:



Conforme o regulamento da Anac, tem-se:

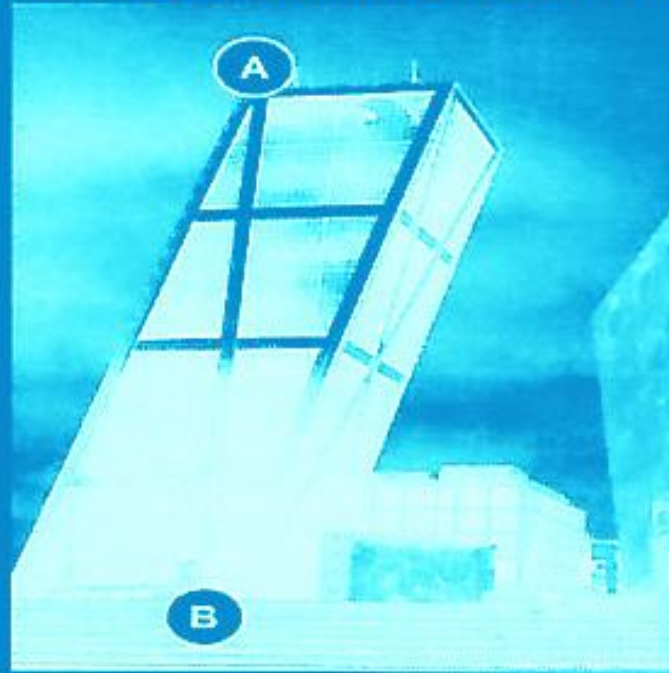
$$x_{\text{máx}} + 24 + 42 = 115$$

$$x_{\text{máx}} = 115 - 24 - 42$$

$$x_{\text{máx}} = 49 \text{ cm.}$$

Alternativa correta letra E

6. As torres Puerta de Europa são duas torres inclinadas uma contra a outra, construídas numa avenida de Madri, na Espanha. A inclinação das torres é de 15° com a vertical e elas têm, cada uma, uma altura de 114 m (a altura é indicada na figura como o segmento AB). Estas torres são um bom exemplo de um prisma oblíquo de base quadrada e uma delas pode ser observada na imagem.

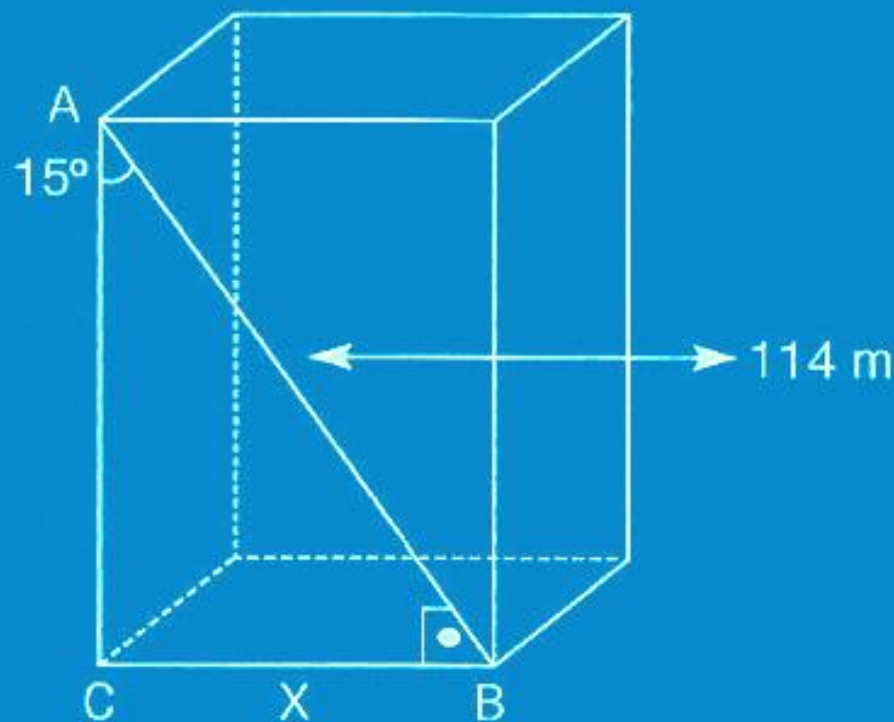


Utilizando 0,26 como valor aproximado para a tangente de 15° e duas casas decimais nas operações, descobre-se que a área da base desse prédio ocupa na avenida um espaço

- (A) menor que 100 m^2 .
(B) entre 100 m^2 e 300 m^2 .
(C) entre 300 m^2 e 500 m^2 .
(D) entre 500 m^2 e 700 m^2 .
(E) maior que 700 m^2 .

Resposta da questão 6:

Sendo AB a altura do edifício, e BC uma das arestas de sua base, temos o triângulo:



$$\operatorname{tg} 15^\circ = \frac{CB}{AB} \rightarrow 0,26 = \frac{X}{144} \rightarrow X = 29,64\text{ m}$$

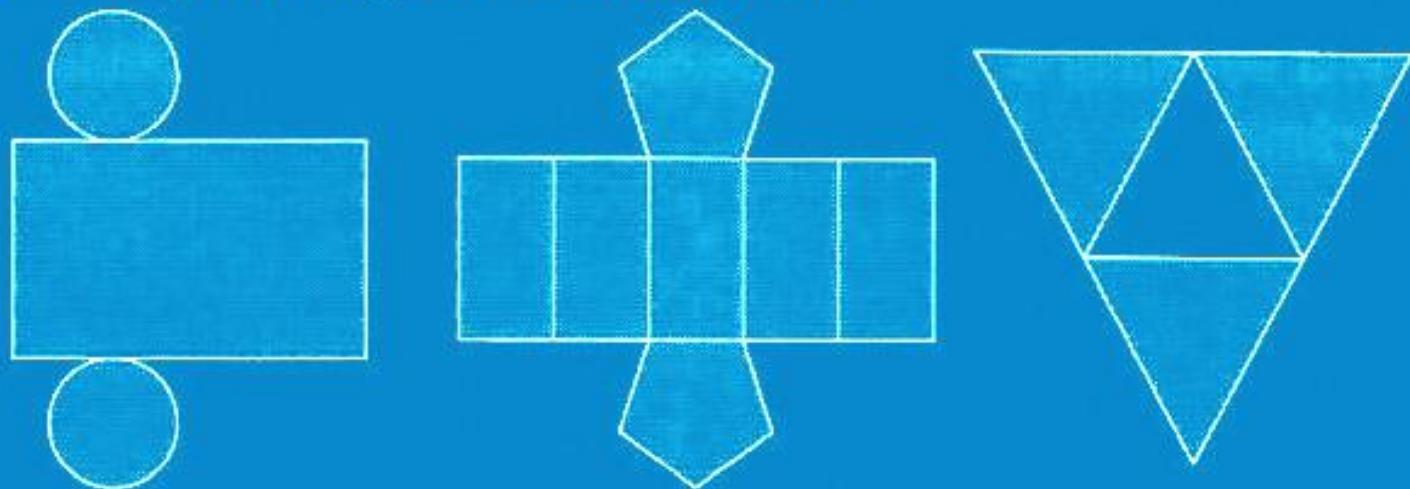
(Aproximadamente 30 m .)

Conclui-se que a área da base desse edifício é de 30 m^2 (aproximadamente), o que é igual a 900 m^2 , que é maior que 700 m^2 .

Alternativa correta letra E

7.

Maria quer inovar em sua loja de embalagens e decidiu vender caixas com diferentes formatos. Nas imagens apresentadas estão as planificações dessas caixas.

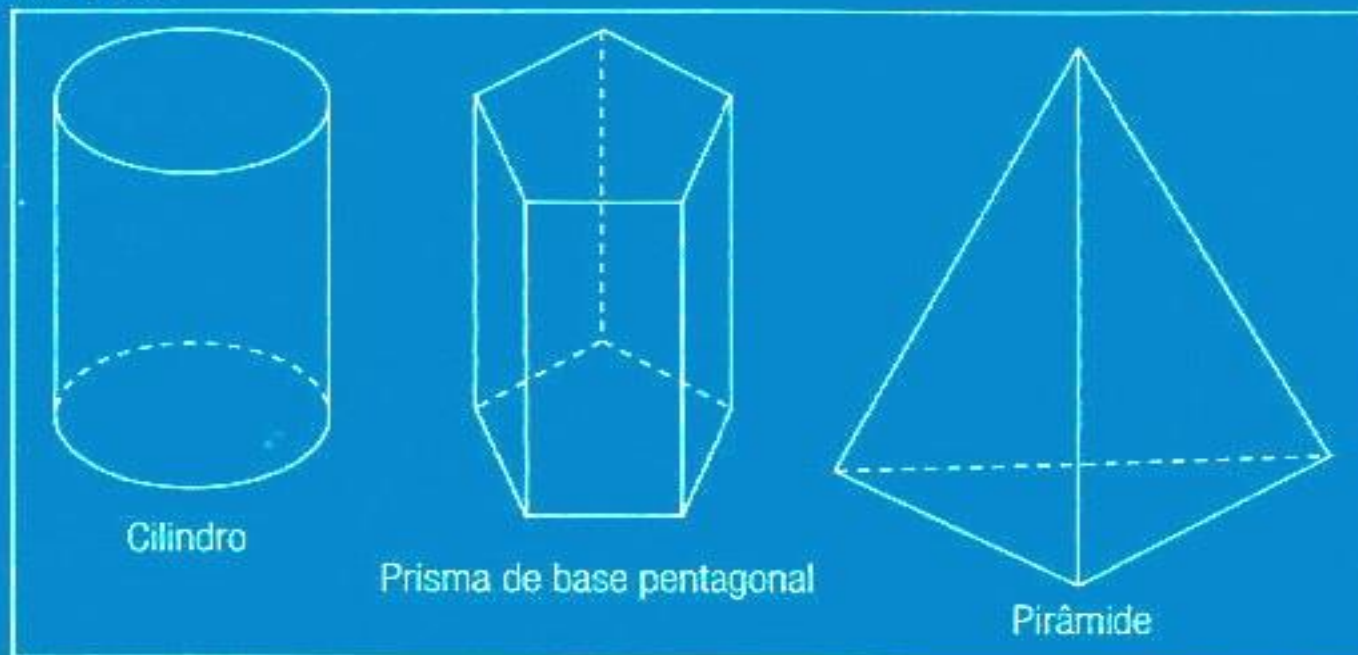


Quais serão os sólidos geométricos que Maria obterá a partir dessas planificações?

- (A) Cilindro, prisma de base pentagonal e pirâmide.
- (B) Cone, prisma de base pentagonal e pirâmide.
- (C) Cone, tronco de pirâmide e prisma.
- (D) Cilindro, tronco de pirâmide e prisma.
- (E) Cilindro, prisma e tronco de cone.

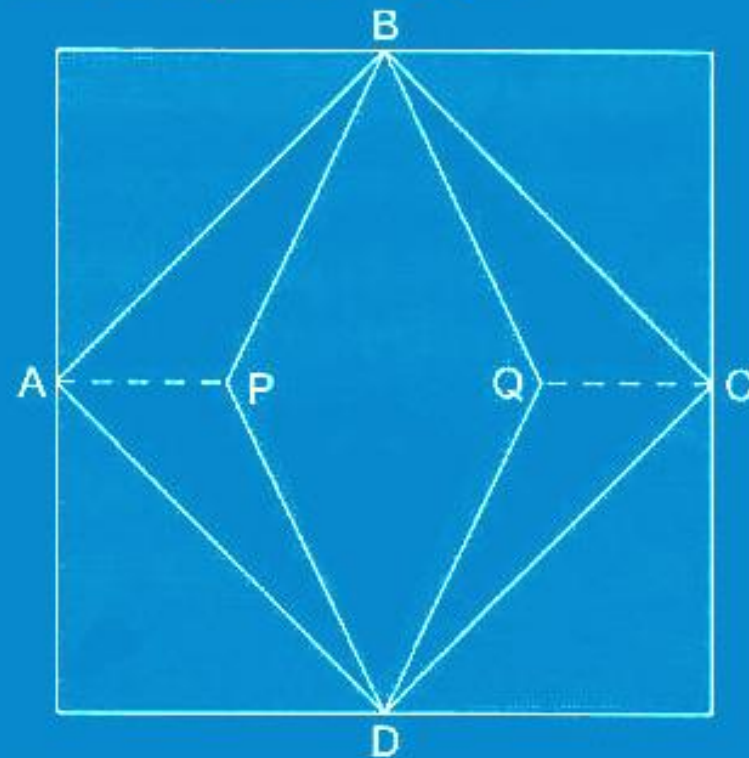
Resposta da questão 7:

Os sólidos são:



Alternativa correta letra A

8. Para decorar a fachada de um edifício, um arquiteto projetou a colocação de vitrais compostos de quadrados de lado medindo 1 m, conforme a figura a seguir.



Nesta figura, os pontos A, B, C e D são pontos médios dos lados do quadrado e os segmentos AP e QC medem $\frac{1}{4}$ da medida do lado do quadrado. Para confeccionar um vitral, são usados dois tipos de materiais: um para a parte sombreada da figura, que custa R\$ 30,00 o m^2 , e outro para a parte mais clara (regiões ABPDA e BCDQB), que custa R\$ 50,00 o m^2 .

Resposta da questão 8 :

A parte clara do quadrado equivale a $\frac{1}{4}$ do quadrado, enquanto que a parte mais escura representa $\frac{3}{4}$ do quadrado.

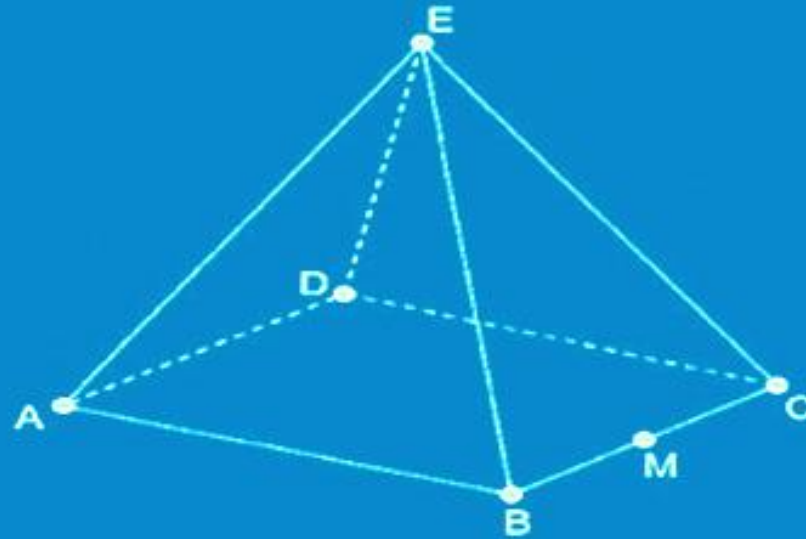
$$\frac{1}{4} \text{ de R\$ } 50,00 = \text{R\$ } 12,50$$

$$\frac{3}{4} \text{ de R\$ } 30,00 = \text{R\$ } 22,50$$

$$12,50 + 22,50 = \text{R\$ } 35,00$$

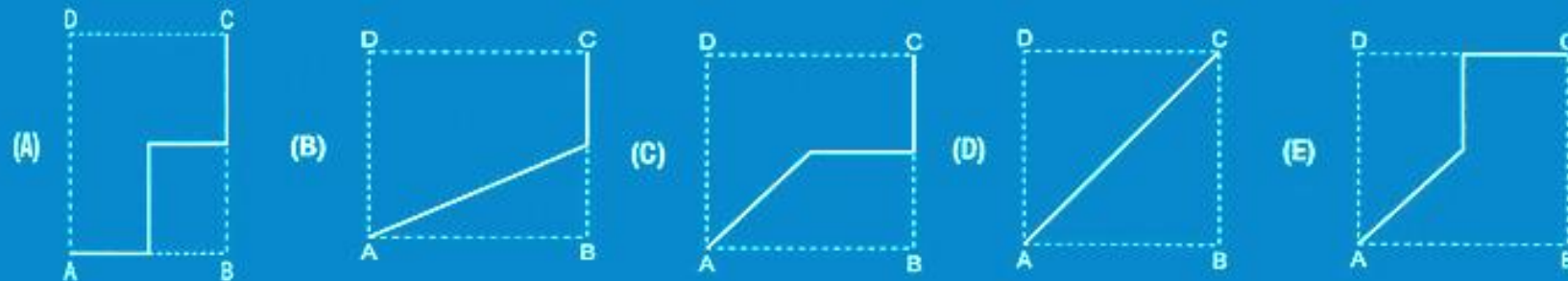
Alternativa correta letra B

9. João propôs um desafio a Bruno, seu colega de classe: ele iria descrever um deslocamento pela pirâmide a seguir e Bruno deveria desenhar a projeção desse deslocamento no plano da base da pirâmide.



O deslocamento descrito por João foi: mova-se pela pirâmide, sempre em linha reta, do ponto A ao ponto E, a seguir do ponto E ao ponto M, e depois de M a C.

O desenho que Bruno deve fazer é



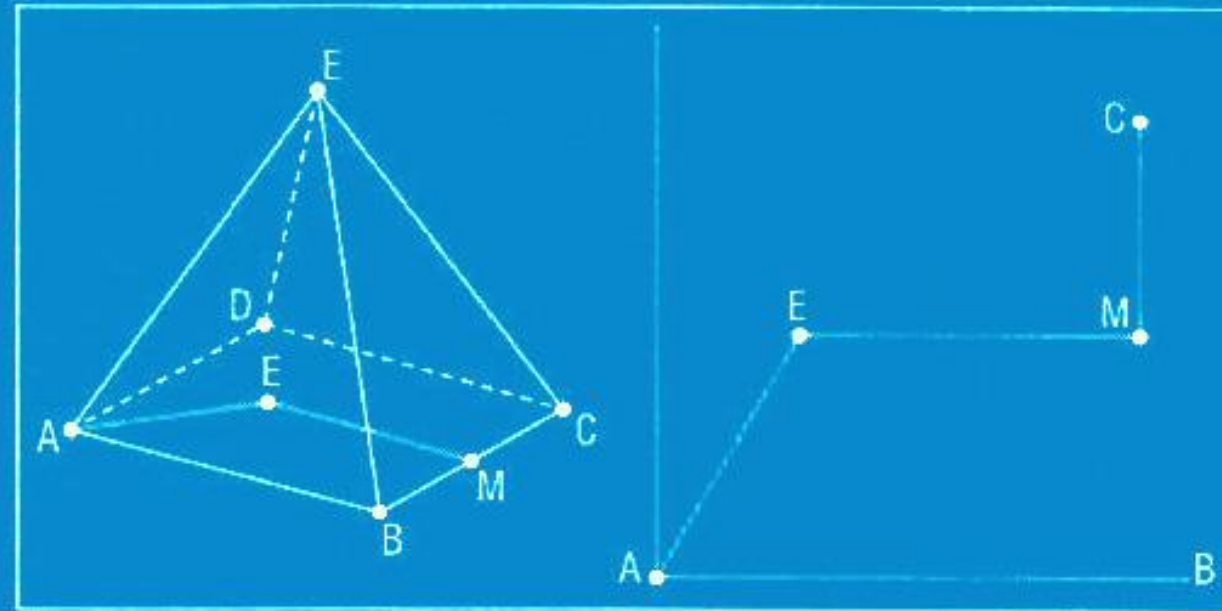
Resposta da questão 9:

Deslocamento de A para E

Deslocamento de E para M

Deslocamento de M para C

No gráfico teremos.



Alternativa correta letra C

10. O losango representado na Figura 1 foi formado pela união dos centros das quatro circunferências tangentes, de raios de mesma medida.



Figura 1

Dobrando-se o raio de duas das circunferências centradas em vértices opostos do losango e ainda mantendo-se a configuração das tangências, obtém-se uma situação conforme ilustrada pela Figura 2.



O perímetro do losango da Figura 2, quando comparado ao perímetro do losango da Figura 1, teve um aumento de:

- (A) 300% (C) 150% (E) 50%
(B) 200% (D) 100%

Resposta da questão 10 :

Seja r o raio da circunferência 1, o perímetro do losango é de $8r$.
Ao dobrar o raio das circunferências o perímetro do losango da figura 2 será de $12r$.

O aumento do perímetro foi de $12r - 8r = 4$ raios, ou seja, 50%.

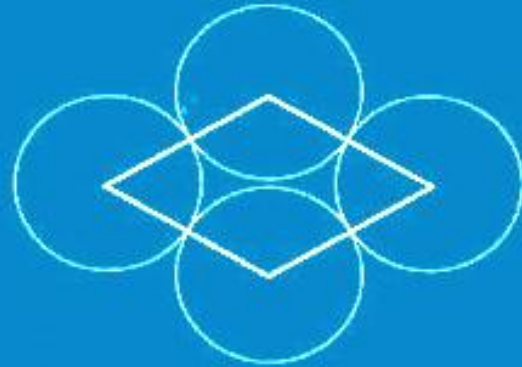


Figura 1
 $8r$

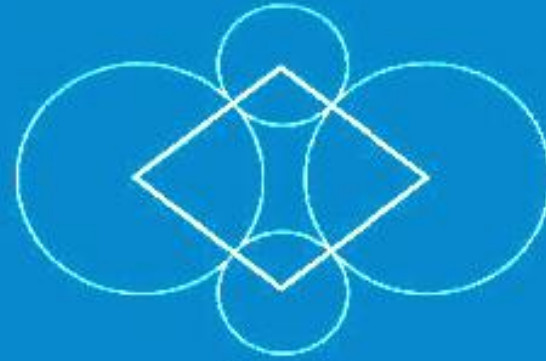


Figura 2
 $12r$

Alternativa correta letra E

11.

O globo da morte é uma atração muito usada em circos. Ele consiste em uma espécie de jaula em forma de uma superfície esférica feita de aço, onde motoqueiros andam com suas motos por dentro. A seguir, tem-se, na Figura 1, uma foto de um globo da morte e, na Figura 2, uma esfera que ilustra um globo da morte.



Figura 1

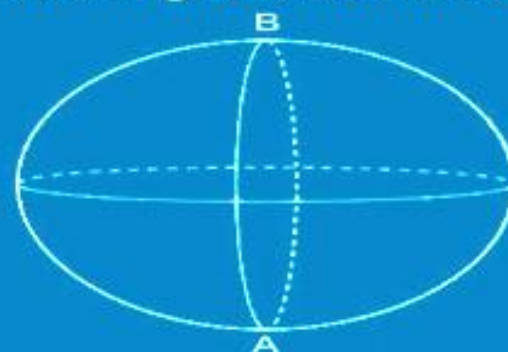


Figura 2

Na Figura 2, o ponto A está no plano do chão onde está colocado o globo da morte e o segmento AB passa pelo centro da esfera e é perpendicular ao plano do chão. Suponha que há um foco de luz direcionado para o chão colocado no ponto B e que um motoqueiro faça um trajeto dentro da esfera, percorrendo uma circunferência que passa pelos pontos A e B.

Disponível em: www.baixaki.com.br. Acesso em: 29 fev. 2012.

A imagem do trajeto feito pelo motoqueiro no plano do chão é melhor representada por:



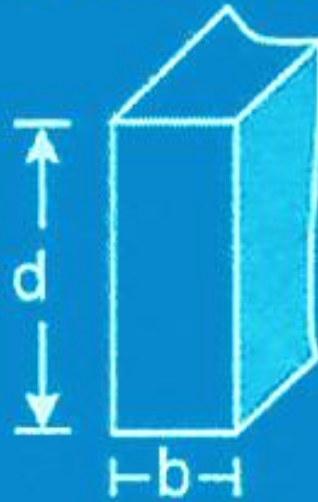
Resposta da questão 11 :

A imagem do trajeto feito pelo motoqueiro no plano do chão é uma reta, pois a sombra de uma circunferência perpendicular ao solo será sempre uma reta.

Alternativa correta letra E

12.

A resistência das vigas de dado comprimento é diretamente proporcional à largura (b) e ao quadrado da altura (d), conforme a figura. A constante de proporcionalidade k varia de acordo com o material utilizado na sua construção.



Considerando-se S como a resistência, a representação algébrica que exprime essa relação é:

(A) $S = k \cdot b \cdot d$

(B) $S = b \cdot d^2$

(C) $S = k \cdot b \cdot d^2$

(D) $S = \frac{k \cdot b}{d^2}$

(E) $S = \frac{k \cdot b}{d^2}$

Resposta da questão 12 :

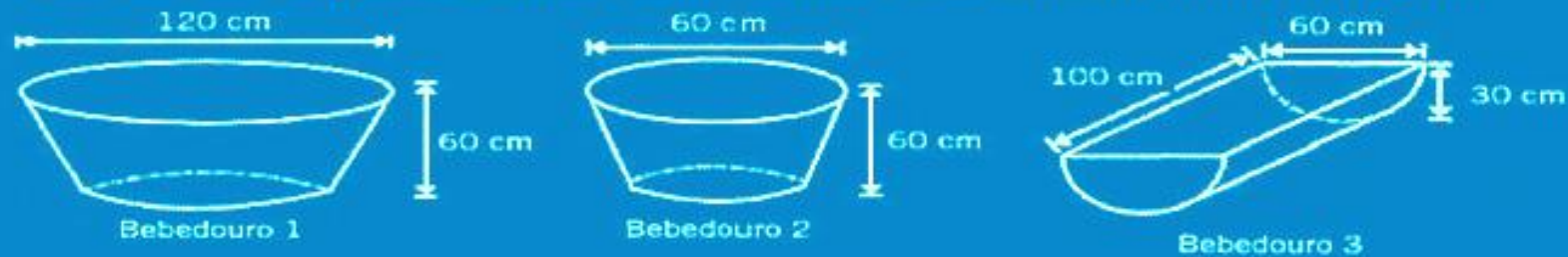
Sendo S a resistência, $b =$ a largura e $d =$ a altura, onde k é uma constante.

$$S = K \times b \times d^2$$

Alternativa correta letra C

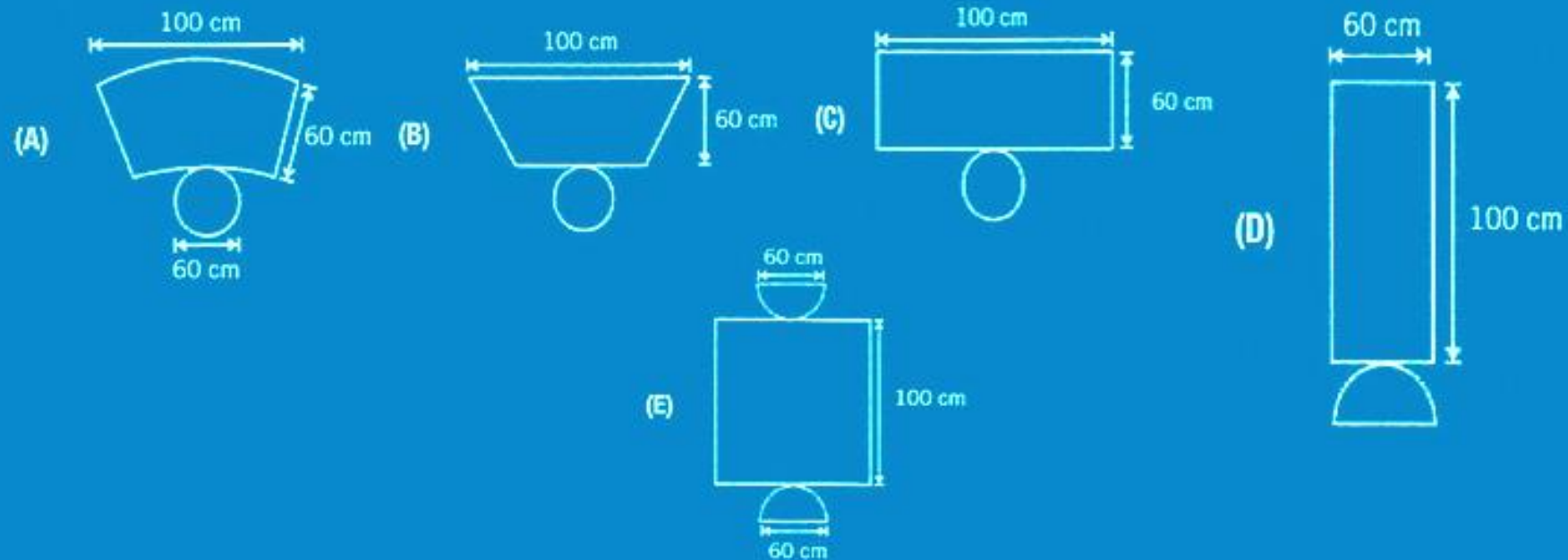
13.

Alguns testes de preferência por bebedouros de água foram realizados com bovinos, envolvendo três tipos de bebedouros, de formatos e tamanhos diferentes. Os bebedouros 1 e 2 têm a forma de um tronco de cone circular reto, de altura igual a 60 cm, e diâmetro da base superior igual a 120 cm e 60 cm, respectivamente. O bebedouro 3 é um semicilindro, com 30 cm de altura, 100 cm de comprimento e 60 cm de largura. Os três recipientes estão ilustrados na figura.



A escolha do bebedouro. In: *Biotemas*. V. 22, nº 4, 2009 (adaptado).

Considerando que nenhum dos recipientes tenha tampa, qual das figuras a seguir representa uma planificação para o bebedouro 3?



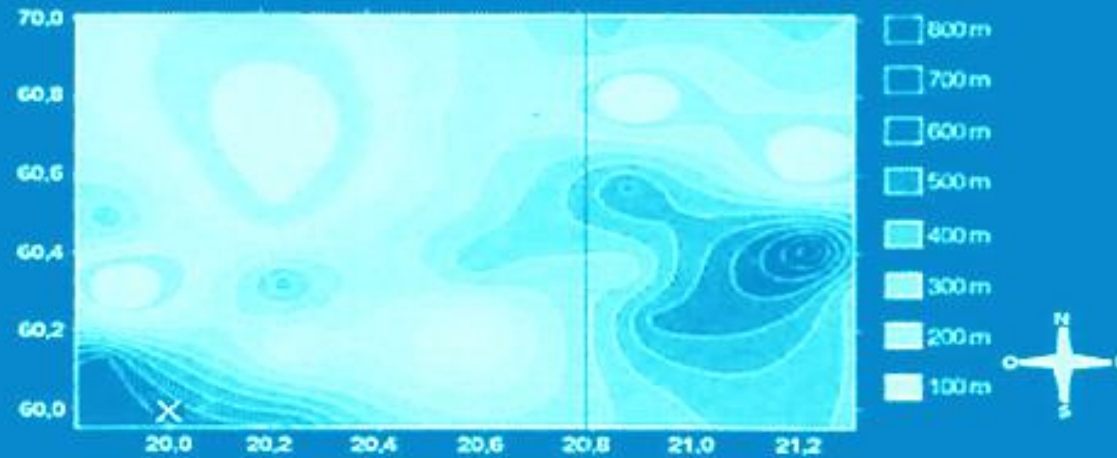
Resposta da questão 13 :

Representado por um retângulo de altura 100 cm, cuja base é um semicírculo de diâmetro de 60 cm. O bebedouro três é que melhor representa a planificação.

Alternativa correta letra E

14.

A figura a seguir é a representação de uma região por meio de curvas de nível, que são curvas fechadas representando a altitude da região, com relação ao nível do mar. As coordenadas estão expressas em graus de acordo com a longitude, no eixo horizontal, e a latitude, no eixo vertical. A escala em tons de cinza desenhada à direita está associada à altitude da região.



Um pequeno helicóptero usado para reconhecimento sobrevoa a região a partir do ponto $X = (20; 60)$. O helicóptero segue o percurso:

$0,8^\circ \text{ L} \rightarrow 0,5^\circ \text{ N} \rightarrow 0,2^\circ \text{ O} \rightarrow 0,1^\circ \text{ S} \rightarrow 0,4^\circ \text{ N} \rightarrow 0,3^\circ \text{ L}$.

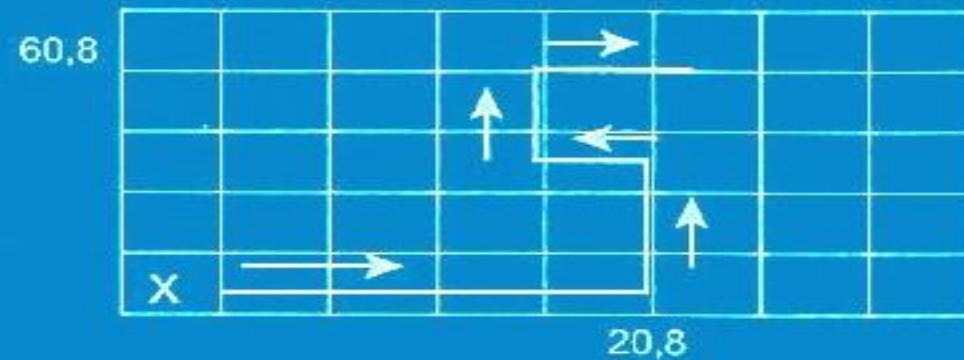
Ao final, desce verticalmente até pousar no solo.

De acordo com as orientações, o helicóptero pousou em um local cuja altitude é:

- (A) menor ou igual a 200 m.
- (B) maior que 200 m e menor ou igual a 400 m.
- (C) maior que 400 m e menor ou igual a 600 m.
- (D) maior que 600 m e menor ou igual a 800 m.
- (E) maior que 800 m.

Resposta da questão 14:

A trajetória é indicada por retas e, esquematizando o gráfico, temos:



Conclui-se que o helicóptero pousou em local com altitude menor que 200 m.

Alternativa correta letra A

15.

Uma das expressões artísticas mais famosas associada aos conceitos de simetria e congruência é, talvez, a obra de Maurits Cornelis Escher, artista holandês cujo trabalho é amplamente difundido. A figura apresentada, de sua autoria, mostra a pavimentação do plano com cavalos claros e cavalos escuros, que são congruentes e se encaixam sem deixar espaços vazios.



Realizando procedimentos análogos aos feitos por Escher, entre as figuras abaixo, aquela que poderia pavimentar um plano, utilizando-se peças congruentes de tonalidades claras e escuras é:



Resposta da questão 15:

Sabendo que as figuras devem se encaixar de maneira perfeita, sem deixar espaços vazios, ao traçarmos uma linha dividindo-as em metades, podemos verificar que a figura da alternativa D é a única que apresenta um encaixe perfeito entre uma figura e sua própria imagem colocada de cabeça para baixo e invertida, o que permite uma composição em tonalidades claras e escuras.

Alternativa correta letra D

16.

Dois holofotes iguais, situados em H1 e H2, respectivamente, iluminam regiões circulares, ambas de raio R. Essas regiões se sobrepõem e determinam uma região S de maior intensidade luminosa, conforme figura.



Área do setor circular: $A_{sc} = \frac{\alpha R^2}{2}$, α em radianos.

A área da região S, em unidades de área, é igual a:

(A) $\frac{2\pi R^2}{3} - \frac{\sqrt{3}R^2}{2}$

(C) $\frac{\pi R^2}{12} - \frac{R^2}{8}$

(E) $\frac{\pi R^2}{3}$

(B) $\frac{(2\pi - 3\sqrt{3})R^2}{12}$

(D) $\frac{\pi R^2}{2}$

Resposta da questão 16 :

Se observarmos a região S de maior luminosidade, perceberemos dois triângulos equiláteros de lado R formando um losango, com arcos de 120° ou $\frac{\pi}{3}$ rad.

A área da região S será obtida subtraindo-se, da área formada pelos arcos, a área dos triângulos.

$$A = \frac{2\pi}{3} \cdot \frac{R^2}{2} + \frac{2\pi}{3} \cdot \frac{R^2}{2} - 2 \cdot \frac{H \cdot R^2}{2}$$

$$A = \frac{4\pi}{3} \cdot \frac{R^2}{2} \quad (H \cdot R^2 = \text{altura do triângulo equilátero de lado R})$$

$$A = \frac{4\pi}{3} \cdot \frac{R^2}{2} - \frac{R\sqrt{3}}{2} \cdot R$$

$$A = \frac{4\pi R^2}{6} - \frac{R^2\sqrt{3}}{2}$$

$$A = \frac{2\pi R^2}{3} - \frac{R^2\sqrt{3}}{2}$$

Alternativa correta letra A

17. O *tangram* é um jogo oriental antigo, uma espécie de quebra-cabeça, constituído de sete peças: 5 triângulos retângulos e isósceles, 1 paralelogramo e 1 quadrado. Essas peças são obtidas recortando-se um quadrado de acordo com o esquema da figura 1. Utilizando-se todas as sete peças, é possível representar uma grande diversidade de formas, como as exemplificadas nas figuras 2 e 3.



Figura 1

Figura 2

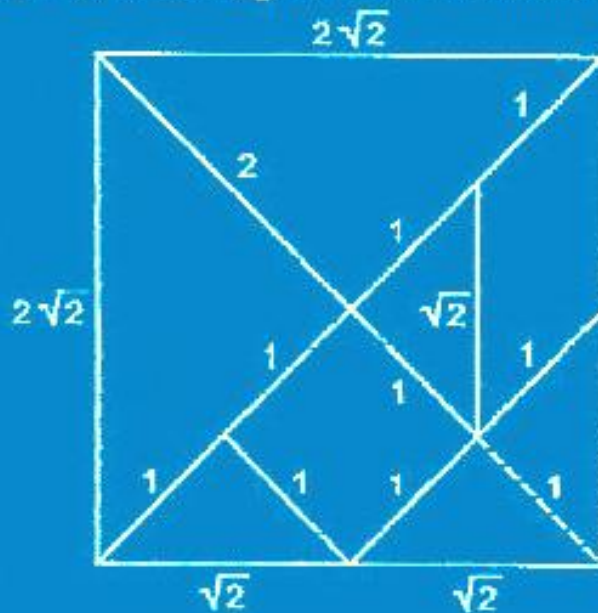
Figura 3

Se o lado AB do hexágono mostrado na figura 2 mede 2 cm , então a área da figura 3, que representa uma “casinha”, é igual a:

- (A) 4 cm^2 (C) 12 cm^2 (E) 16 cm^2
(B) 8 cm^2 (D) 14 cm^2

Resposta da questão 17 :

A figura é cortada em cm. Temos a medida de AB na figura 2, que é igual a 2 cm, e na figura 1 temos as seguintes medidas:



A área das figuras 1, 2 e 3 é igual à área de um quadrado de lado $(2\sqrt{2})^2$, ou seja, igual a 8.

Alternativa correta letra B

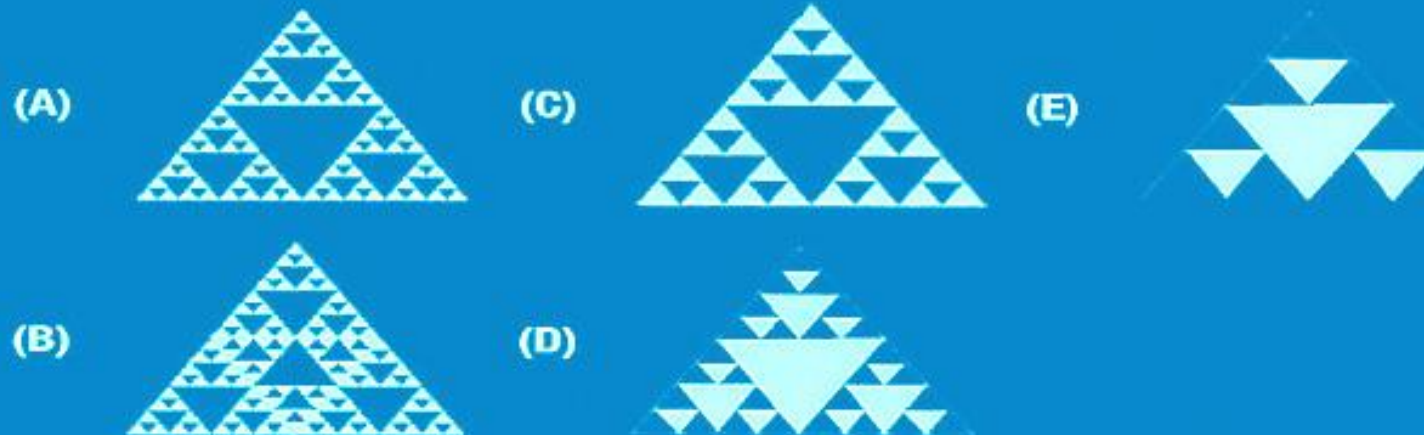
18. **Fractal** (do latim *fractus*, fração, quebrado) — objeto que pode ser dividido em partes que possuem semelhança com o objeto inicial. A geometria fractal, criada no século XX, estuda as propriedades e o comportamento dos fractais — objetos geométricos formados por repetições de padrões similares.

O triângulo de Sierpinski, uma das formas elementares da geometria fractal, pode ser obtido por meio dos seguintes passos:

1. comece com um triângulo equilátero (figura 1);
2. construa um triângulo em que cada lado tenha a metade do tamanho do lado do triângulo anterior e faça três cópias;
3. posicione essas cópias de maneira que cada triângulo tenha um vértice comum com um dos vértices de cada um dos outros dois triângulos, conforme ilustra a figura 2;
4. repita sucessivamente os passos 2 e 3 para cada cópia dos triângulos obtidos no passo 3 (figura 3).



De acordo com o procedimento descrito, a figura 4 da sequência apresentada acima é:



Resposta da questão 18 :

A P.G. (1, 3, 9...), de razão 3, pode indicar o número de triângulos escuros e, assim, a figura 4 deverá ter 9, 3, ou seja, 27 triângulos.

Alternativa correta letra C

19.

Representar objetos tridimensionais em uma folha de papel nem sempre é tarefa fácil. O artista holandês Escher (1898-1972) explorou essa dificuldade criando várias figuras planas impossíveis de serem construídas como objetos tridimensionais, a exemplo da litografia Belvedere, reproduzida abaixo.



Considere que um marceneiro tenha encontrado algumas figuras supostamente desenhadas por Escher e deseje construir uma delas com ripas rígidas de madeira que tenham o mesmo tamanho. Qual dos desenhos a seguir ele poderia reproduzir em um modelo tridimensional real?



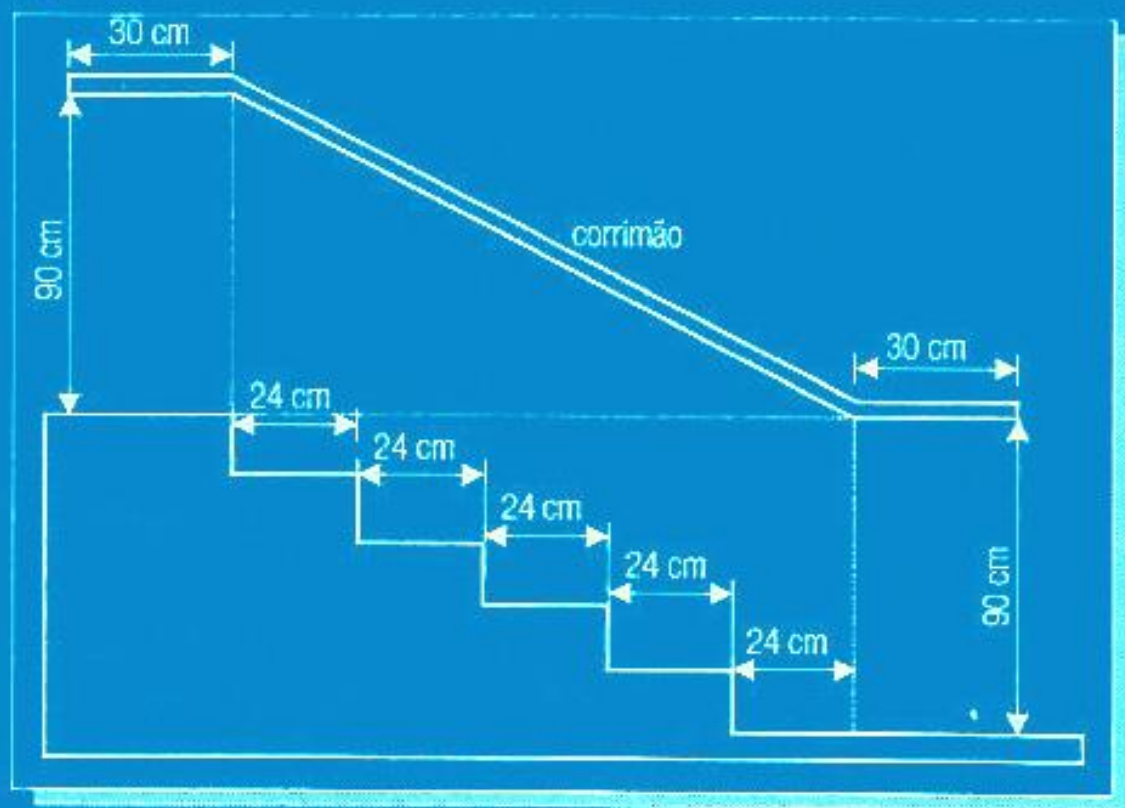
Resposta da questão 19 :

O octaedro (poliedro convexo cujas oito faces são triângulos equiláteros congruentes entre si) é a única figura capaz de reproduzir um módulo tridimensional real.

Alternativa correta letra E

20.

Na figura ao lado, que representa o projeto de uma escada com 5 degraus de mesma altura, o comprimento total do corrimão é igual a:



(A) 1,8 m

(B) 1,9 m

(C) 2,0 m

(D) 2,1 m

(E) 2,2 m

Resposta da questão 20 :

O triângulo ABC da figura indica $x^2 = 90^2 + 120^2$, logo $x = 150$. O comprimento do corrimão é $DA + AC + CE$. Assim, temos $30 \text{ cm} + 150 \text{ cm} + 30 \text{ cm} = 210 \text{ cm} = 2,1 \text{ m}$.

Alternativa correta letra D