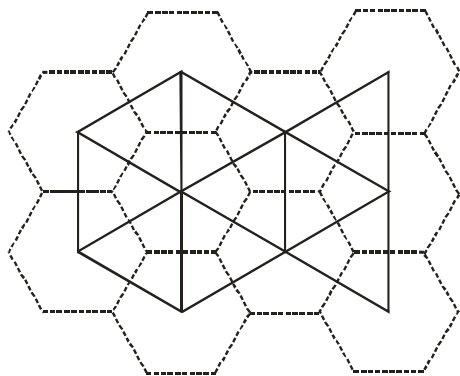
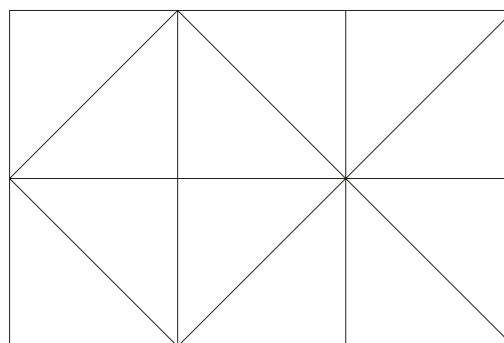


01. O preenchimento do plano com polígonos, de mesma ou diferente natureza, gera malhas que possuem propriedades particulares. Uma dessas propriedades é a obtenção da malha dual. A malha dual é gerada ao se relacionar, para cada região poligonal da malha de origem, um ponto, vértice do polígono dual, cujos lados são os segmentos determinados por dois vértices localizados em polígonos adjacentes. A figura 1 ilustra esta propriedade para uma malha regular. A respeito desta propriedade, qual é a malha que tem para dual a representada no diagrama 2?



(1)



(2)

- 0-0) Uma malha de quadrados.
- 1-1) Uma malha de hexágonos irregulares.
- 2-2) Uma malha de triângulos retângulos.
- 3-3) Uma malha de quadrados e octógonos regulares.
- 4-4) Uma malha de triângulos retângulos e hexágonos regulares.

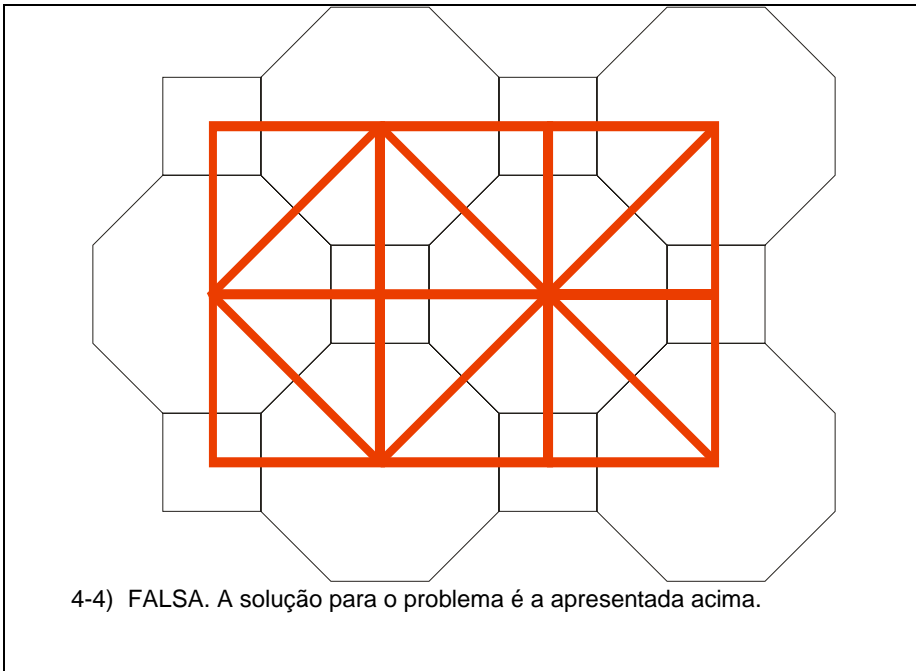
Resposta: FFFVF

Justificativa:

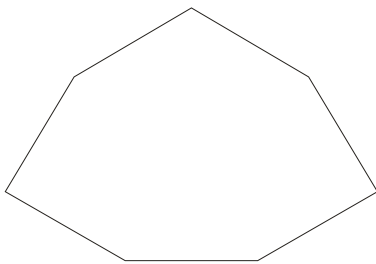
O candidato não precisará, necessariamente, usar os instrumentos de desenho.

A malha de origem é constituída apenas por triângulos retângulos, o que pode levar o candidato a, sem aplicar a propriedade, escolher a alternativa (2-2). No entanto, a malha possui dois tipos de nós, o que leva, obrigatoriamente, à existência de dois tipos de polígonos na malha dual. Um dos nós, é vértice de 4 triângulos e o outro, de 8. Logo, a malha dual será constituída por quadriláteros e octógonos, que serão quadrados e octógonos regulares, quando os vértices forem os centros dos triângulos retângulos.

- 0-0) FALSA. A dual de uma malha de quadrados é outra malha de quadrados. Por possuir dois tipos de nós, a malha dual requerida deverá apresentar dois tipos de polígonos.
- 1-1) FALSA. A dual de uma malha hexagonal é uma malha triangular, já que apenas é possível agrupar 3 hexágonos em um nó, formando uma malha.
- 2-2) FALSA. Uma malha de triângulos retângulos é a malha proposta na questão, e que tem por dual, a alternativa 3-3.
- 3-3) VERDADEIRA. A malha será gerada tendo como vértices os centros dos triângulos retângulos agrupados em 4 e 8, nos dois tipos de nós, conforme ilustrado no diagrama abaixo.



02. A figura a seguir é o contorno de um polígono obtido pelo agrupamento de polígonos regulares, de lados adjacentes dois a dois, em torno de um vértice comum a todos. Quais são estes polígonos?



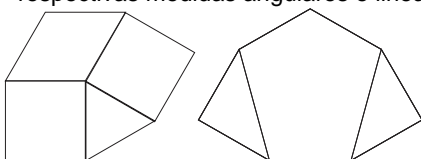
- 0-0) Um losango, um triângulo e dois quadrados.
- 1-1) Um pentágono e dois triângulos.
- 2-2) Um pentágono e dois trapézios.
- 3-3) Três triângulos e dois quadrados.
- 4-4) Um triângulo e dois trapézios.

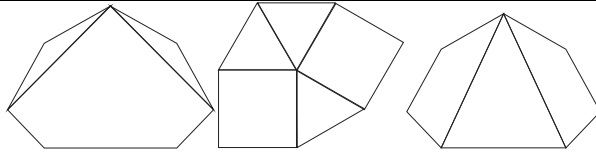
Resposta: FFFVF

Justificativa:

O candidato deverá estar seguro quanto à medida dos ângulos da figura, que podem ser lidas com o auxílio do transferidor ou com o auxílio do par de esquadros, e dos lados, que podem ser verificados com o auxílio do compasso ou da escala.

- 0-0) FALSA. O losango não é polígono regular.
- 1-1) FALSA. Esta conformação não atende à solicitação quanto ao agrupamento em torno de um ponto. Além disso, os polígonos não são regulares.
- 2-2) FALSA. Nesta conformação os polígonos não são regulares.
- 3-3) VERDADEIRA. O contorno poligonal apresentado na questão, com suas respectivas medidas angulares e lineares, admite uma solução.





4-4) FALSA. Esta conformação não atende à solicitação quanto ao agrupamento em torno de um ponto. Além disso, os polígonos não são regulares.

03. Com relação aos sólidos redondos podemos afirmar que:

- 0-0) Um cone de revolução tem uma elipse como seção quando o ângulo entre o plano de seção e a diretriz (eixo) do cone for menor que 90° e maior do que o ângulo entre a diretriz (eixo) e a geratriz reta do cone.
- 1-1) Um cone de revolução admite duas esferas inscritas, tangentes a um plano que secciona todas as posições da geratriz reta do cone. Os pontos de tangência entre as esferas e o plano de seção são os focos da curva cônica resultante da interseção.
- 2-2) Um cilindro oblíquo tem como seção de base uma circunferência. Para se obter seções planas que sejam circunferências, os planos de seção devem ser, necessariamente, paralelos à seção de base.
- 3-3) Um cone de revolução apenas admite como seção a circunferência, a elipse, a parábola ou a hipérbole.
- 4-4) A seção plana em uma superfície esférica é circunferência quando o plano de seção é perpendicular ou paralelo ao seu diâmetro e é elipse em qualquer outra posição do plano de seção.

Resposta: VVFFF

Justificativa:

O candidato não precisará usar instrumentos de desenho, mas poderá fazer esboços para formular as conjecturas.

- 0-0) Teorema de Apollonius: A seção feita em cone por um plano qualquer é uma elipse, uma parábola ou uma hipérbole, conforme o plano secante determinar com o eixo do cone um ângulo superior, igual ou inferior ao semi-ângulo no vértice do cone. Quando o ângulo entre o plano secante com o eixo do cone é maior do que o ângulo da geratriz com o eixo e menor que 90° , a seção é uma elipse.
- 1-1) Teorema de Dandelin–Quetelet: A seção de um cone circular, por um plano tangente a uma esfera inscrita nesse cone, é uma cônica que tem foco no ponto de contato e para diretriz correspondente a interseção do plano secante com o plano da circunferência de contato da esfera e do cone.
- 2-2) Um cilindro que tem por seção de base uma circunferência terá circunferência como seção quando o plano secante for antiparalelo ao plano seção de base.
- 3-3) Quando o plano secante contém o vértice do cone as seções, ditas “degeneradas”, resultam em duas retas concorrentes, caso o plano secante também contenha a diretriz reta (eixo) do cone, ou um ponto, caso seja perpendicular.
- 4-4) As seções planas em uma superfície esférica resultarão, sempre, em circunferências.

04. Para um tronco de pirâmide reta de “bases” paralelas, é correto afirmar sobre a relação entre essas bases e a forma das faces da superfície lateral:

- 0-0) As bases são congruentes e as faces são retângulos.
- 1-1) As bases são iguais e as faces são trapézios isósceles.
- 2-2) As bases são semelhantes e as faces são trapézios.
- 3-3) As bases são polígonos com número de lados distintos e suas faces variam dependendo da posição do plano seção.
- 4-4) São homotéticas e as faces são triângulos.

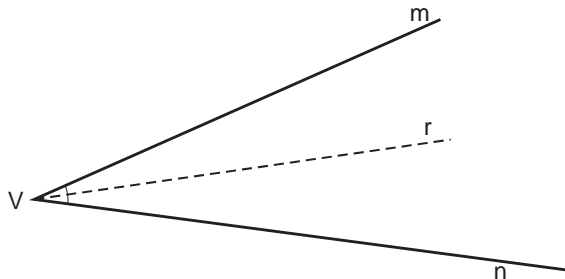
Resposta:FFVFF

Justificativa:

O candidato não precisará usar instrumento, mas pode fazer um esboço para formular as conjecturas.

- 0-0) FALSA. As bases de um troco de pirâmide não podem ser congruentes; conseqüentemente, as faces não são retângulos.
- 1-1) FALSA. As bases de um troco de pirâmide não podem ser iguais e as faces laterais não vão ser necessariamente trapézios isósceles; isto só ocorre se a pirâmide for regular reta.
- 2-2) VERDADEIRA. As bases de um troco de pirâmide são semelhantes porque existe uma relação de homotetia entre seções paralelas; as faces laterais são trapézios por possuírem dois lados paralelos.
- 3-3) FALSA. As bases são semelhantes e as faces são todas iguais.
- 4-4) FALSA. As faces não podem ser triângulos já que a pirâmide é truncada.

05. Não tendo disponível um compasso e nem um transferidor, quais justificativas o aluno Ricardo pode utilizar para desenhar a bissetriz de um ângulo?

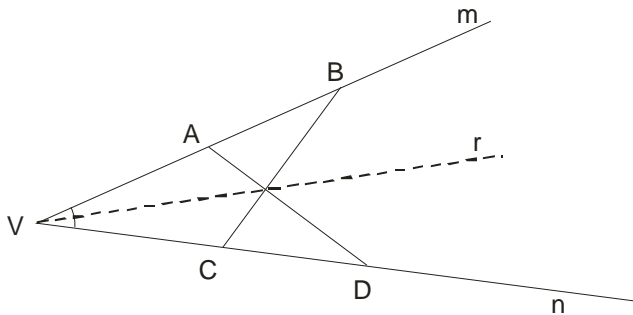


- 0-0) Ricardo pode usar a escala para construir uma curva de erro, e determinar dois pontos de inflexão da bissetriz, sendo um deles na região do ângulo oposto pelo vértice ao ângulo dado.
- 1-1) Ricardo pode utilizar o princípio da simetria no plano e usar uma escala para construir dois triângulos simétricos que tenham um vértice em comum e os outros dois nos lados do ângulo.
- 2-2) Ricardo pode aplicar a propriedade das retas reversas dos quadriláteros em geral e determinar, com o auxílio do par de esquadros, um ponto da bissetriz na interseção das suas diagonais.
- 3-3) Ricardo pode fazer a correspondência entre os pontos inversos das retas (lados do ângulo) para determinar um ponto de interseção sobre a bissetriz, usando o par de esquadros.
- 4-4) Ricardo pode utilizar a propriedade da bissetriz como lugar geométrico e traçar feixes de retas paralelas a igual distância dos lados do ângulo, usando uma escala e um par de esquadros.

Resposta: FVFFV

Justificativa:

- 0-0) FALSA. Inexistem pontos de inflexão na bissetriz de um ângulo.
- 1-1) VERDADEIRA. A bissetriz equidista dos lados do ângulo e funciona como eixo de simetria. É possível construir, usando inicialmente uma escala e depois os esquadros, dois triângulos (VBC) e (VAD) simétricos. Na ilustração, os lados (AD) e (BC) se interceptam em um ponto da bissetriz do ângulo.



- 2-2) FALSA. Os quadriláteros são figuras planas; logo, não possuem retas reversas.
- 3-3) FALSA. Inexiste a propriedade de pontos inversos das retas.
- 4-4) VERDADEIRA. A bissetriz é o lugar geométrico dos pontos que equidistam de duas retas fixas do seu plano. Um par de esquadros e uma escala, certamente possibilitam o traçado de feixes de paralelas a igual distância dos lados do ângulo, para a determinação de quantos pontos se deseje, da bissetriz.

06. ABCD é um quadrilátero, tal que os pontos A, B, C e D são seus vértices, nomeados consecutivamente e no sentido horário. O lado BC é paralelo ao lado DA, o vértice D é equidistante dos lados AB e BC, os lados AB e CD são congruentes e o ângulo entre o lado BC e a diagonal BD é 30° . Sobre o quadrilátero ABCD podemos afirmar que:

- 0-0) O quadrilátero ABCD pode ser um trapézio escaleno
- 1-1) A diagonal BD coincide com a bissetriz do ângulo ABC.
- 2-2) O quadrilátero ABCD pode ser um losango
- 3-3) O vértice A é equidistante aos lados BC e CD.
- 4-4) O quadrilátero ABCD pode ser um paralelogramo

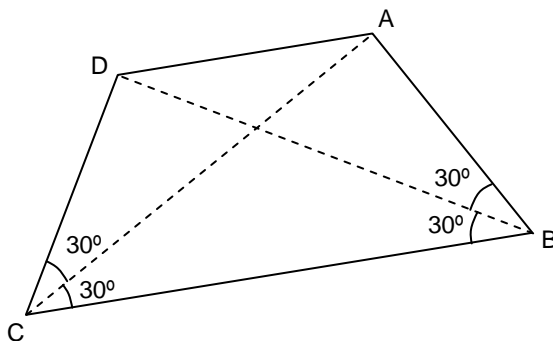
Resposta: FVFVF

Justificativa:

O quadrilátero possui, no mínimo, dois lados opostos paralelos. Logo, é um trapézio ou um paralelogramo.

Da análise dos dados, o candidato deve concluir que o ângulo no vértice B mede 60° , já que o ângulo entre o lado BC e a diagonal BD vale 30° e que D é equidistante dos lados AB e CB. Desta conclusão, logo se tem que a diagonal BD coincide com a bissetriz do ângulo ABC.

Como o lado AB é congruente ao lado CD, a solução é um trapézio isósceles (ABCD), como ilustrado abaixo:



- 0-0) FALSO. O quadrilátero possui dois lados paralelos (BC e DA) e dois lados congruentes (AB e CD); logo, não se trata de um trapézio isósceles.

- 1-1) VERDADEIRO, pois o lugar geométrico de equidistância entre duas retas é a bissetriz do ângulo entre elas e D é equidistante aos lados AB e BC; então, D pertence à bissetriz do ângulo ABC e a diagonal BD coincide com a bissetriz do ângulo.
- 2-2) FALSO. O quadrilátero que pode ser construído a partir dos dados fornecidos é o trapézio.
- 3-3) VERDADEIRO. ABCD é um trapézio isósceles; logo, a diagonal AC também será a bissetriz do ângulo DCB; do mesmo modo que a diagonal BD é bissetriz do ângulo ABC, de acordo com os dados fornecidos.
- 4-4) FALSO. O quadrilátero é um trapézio.

07. Temos na figura a vista frontal e a vista superior de um recipiente de vidro. A sua espessura é desprezível. A aresta da sua base mede 10cm. A respeito desse recipiente podemos afirmar:



- 0-0) Suas vistas estão desenhadas na escala 1/10.
- 1-1) Seu volume total é de 2,25 l.
- 2-2) Quando cheio até a metade da altura, acumula mais de 1 dm³ de água.
- 3-3) Com água a 1/3 da altura, conterà 1200 ml do líquido.
- 4-4) A 2/3 da altura, seu volume não atinge 2000 cm³.

Resposta: VVVFV

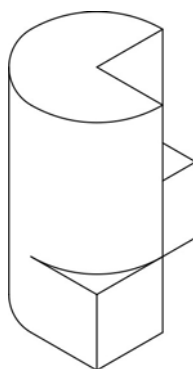
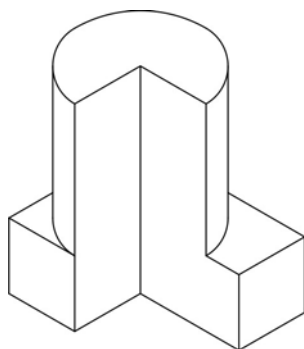
Justificativa:

A questão testa o conhecimento sobre volume de prismas, escala linear e medidas de volume.

- 0-0) VERDADEIRA, pois cada 1 cm do desenho representa 10 cm do objeto real.
- 1-1) VERDADEIRA, pois o volume total será 1 (da base) + 0,75 (do segundo terço) + 0,5 (do terceiro terço).
- 2-2) VERDADEIRA, pois no 1º terço o volume já é 1 dm³.
- 3-3) FALSA, pois o volume será de 1000 ml.
- 4-4) VERDADEIRA, pois é de 1.750 cm³.

08. A primeira figura é a representação de um edifício em isometria. Sobre a segunda figura podemos afirmar:

- 0-0) Representa o mesmo edifício em cavaleira.
- 1-1) Representa a imagem do edifício refletida em espelho plano.
- 2-2) As alturas não têm a mesma proporção.
- 3-3) As bases não podem ter a mesma forma.
- 4-4) As faces visíveis não são as mesmas, nas duas representações.



Resposta: VFFFV

Justificativa:

Trata da interpretação da isometria através da cavaleira.

- 0-0) VERDADEIRA, com o edifício girando 90° em torno do seu eixo.
- 1-1) FALSA, em decorrência do item 0-0.
- 2-2) FALSA, em decorrência do item 0-0.
- 3-3) FALSA, em decorrência do item 0-0.
- 4-4) VERDADEIRA, pois toda uma face visível na isometria não aparece na cavaleira.

09. Deseja-se projetar uma luminária em forma poliédrica. A condição exigida é que ela, pendurada por um dos vértices, fique com uma das diagonais desse vértice em posição vertical. Os seguintes poliedros podem ser usados:

- 0-0) O hexaedro regular.
- 1-1) O octaedro regular.
- 2-2) O dodecaedro regular.
- 3-3) O icosaedro regular.
- 4-4) Um prisma regular com qualquer número de lados na base.

Resposta: VVVVF

Justificativa:

O centro de gravidade do sólido deve coincidir com seu centro de simetria. Somente é falsa a última alternativa, pois somente os prismas regulares de número par de lados na base possuem centro de simetria.

- 0-0) VERDADEIRA.
- 1-1) VERDADEIRA.
- 2-2) VERDADEIRA.
- 3-3) VERDADEIRA.
- 4-4) FALSA.

10. Para embalar uma bola cheia, perfeitamente esférica, procura-se armar uma caixa poliédrica que se ajuste completamente à bola, cuja superfície deve ficar tangente a todas as faces do poliedro. Para isso, servem os seguintes poliedros:

- 0-0) Um tetraedro regular.
- 1-1) Um cubo.
- 2-2) Um octaedro regular.

- 3-3) Um prisma regular, com a altura escolhida adequadamente.
4-4) Um tronco de pirâmide regular, com a altura escolhida adequadamente.

Resposta: VVVVV

Justificativa:

Todas as alternativas são verdadeiras. A esfera é inscritível em qualquer dos poliedros platônicos. Nos prismas regulares e nos trocos de pirâmides regulares, depende da escolha da altura adequada às dimensões das bases.

- 0-0) VERDADEIRA.
1-1) VERDADEIRA.
2-2) VERDADEIRA.
3-3) VERDADEIRA.
4-4) VERDADEIRA.

- 11.** Um terreno tem forma triangular ABC. O lado AB mede 60 m. O vértice C dista 30 m do ponto médio de AB, e a menor distância desse vértice C ao lado AB mede 25 m. Podemos afirmar que:

- 0-0) ABC é um triângulo retângulo.
1-1) A área de terreno mede 7,5 a.
2-2) O perímetro de ABC é superior a 1,25 hm.
3-3) O circuncentro de ABC se situa no interior do triângulo.
4-4) O ortocentro de ABC é exterior ao triângulo.

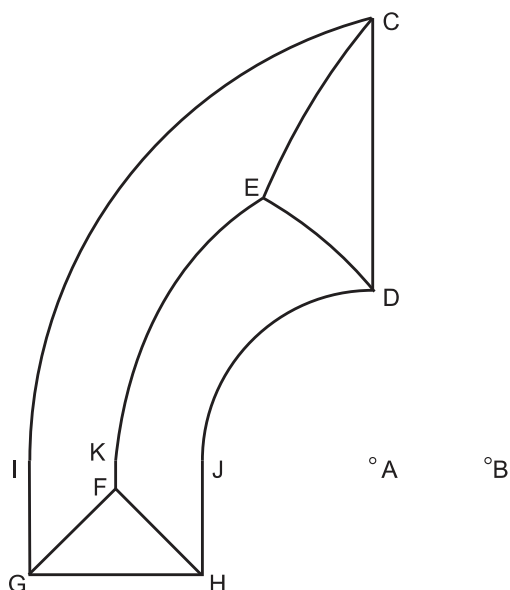
Resposta: VVFFF

Justificativa:

A questão procura incentivar o uso de instrumentos de desenho. Algumas alternativas são imediatamente percebidas pelo candidato. Mas, a resposta completa exige alguns cálculos, que podem ser evitados com um rápido traçado gráfico do triângulo. Também é necessário o conhecimento das unidades de comprimento e de área.

- 0-0) VERDADEIRO, pois a mediana mede a metade do lado, o que só acontece nos triângulos retângulos.
1-1) VERDADEIRO, pois é dada a medida de AB e a altura relativa a um lado, acarretando em $S=750 \text{ m}^2=7,5 \text{ a}$.
2-2) VERDADEIRO, pois BC (em torno de) = 52,86 m e AC (em torno de) = 28,37 m. O perímetro será (em torno de) = 141,24 m.
3-3) FALSO, pois o circuncentro de um triângulo retângulo é o ponto médio da hipotenusa.
4-4) FALSO, pois o ortocentro do triângulo retângulo ABC é o vértice C.

- 12.** Um edifício tem como contorno em planta a figura CDHG. IC é um arco de circunferência de centro B e JD um arco de centro A. Sua cobertura é um telhado com faces de igual inclinação. Tais faces se interceptam em linhas cujos pontos eqüidistam do contorno. Então podemos afirmar que:



- 0-0) GF e FH são bissetrizes dos ângulos em G e H.
- 1-1) EC é um arco de parábola.
- 2-2) ED é um arco de hipérbole.
- 3-3) KE é um arco de elipse.
- 4-4) FK é paralelo a IG e JH.

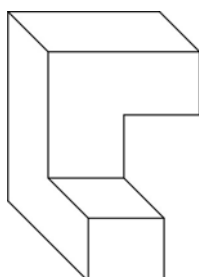
Resposta: VVFVV

Justificativa:

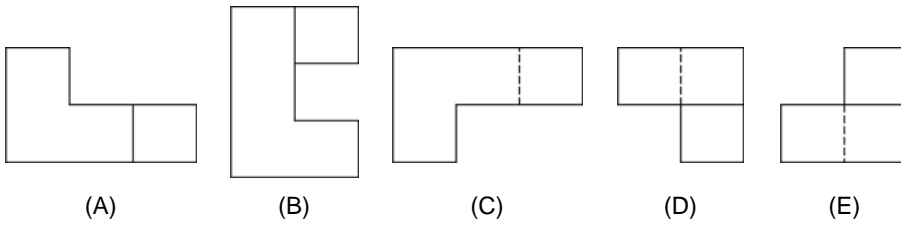
É uma questão de lugar geométrico de eqüidistância. A única alternativa falsa é a 2-2, pois ED é um arco de parábola, cujos pontos eqüidistam de uma reta (CD) e de uma circunferência (centro A e raio AD).

- 0-0) VERDADEIRA. Bissetriz GF: LG dos pontos que eqüidistam de IG e GH
Bissetriz HF: LG dos pontos que eqüidistam de GH e HJ.
- 1-1) VERDADEIRA. Parábola: LG dos pontos que eqüidistam de CD e do arco de circunferência IC.
- 2-2) FALSA. ED é um arco de parábola, LG dos pontos que eqüidistam de CD e do arco de circunferência JD.
- 3-3) VERDADEIRA. Elipse: LG dos pontos que eqüidistam dos arcos de circunferência JD e IC.
- 4-4) VERDADEIRA. FK como o LG dos pontos que eqüidistam de IG e JH (paralelas).

13. A figura é dada é uma representação cavaleira de uma caixa. As figuras seguintes podem representar essa mesma caixa, em vistas ortogonais, mesmo que tenham mudado de posição.



- 0-0) A figura A.
- 1-1) A figura B.
- 2-2) A figura C.
- 3-3) A figura D.
- 4-4) A figura E.



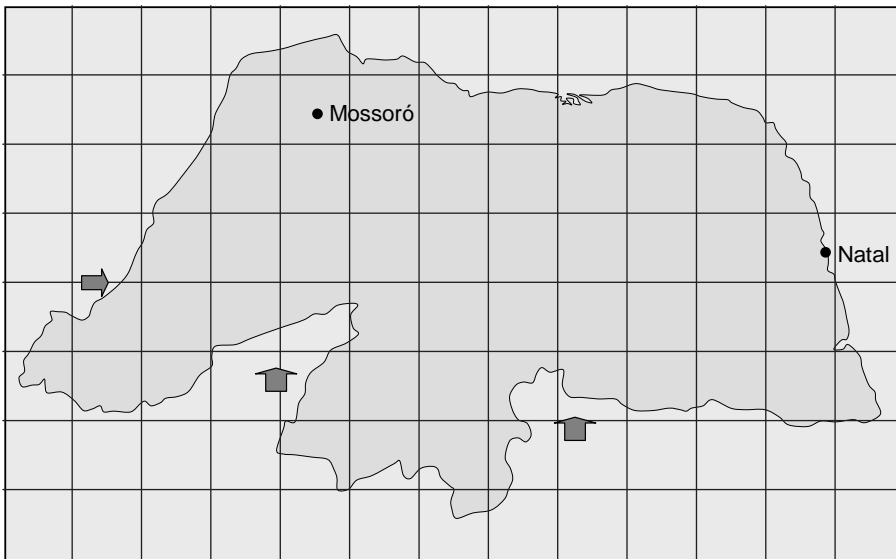
Resposta: VFVFFV

Justificativa:

Interpretação de uma cavaleira para vistas ortogonais, testando a visomotricidade do candidato.

- 0-0) VERDADEIRA. É a vista frontal, em outra posição.
- 1-1) FALSA. Não corresponde a nenhuma vista.
- 2-2) VERDADEIRA. É a vista lateral, em outra posição.
- 3-3) FALSA. Não corresponde a nenhuma vista.
- 4-4) VERDADEIRA. É a vista superior, em outra posição.

14. O mapa do Rio Grande do Norte está desenhado em escala 1/3.200.000. Usando seus instrumentos de desenho, você pode concluir que:



- 0-0) A área daquele estado é superior a 60.000 km².
- 1-1) O perímetro de seu litoral é menor que a extensão da sua divisa com a Paraíba.
- 2-2) Na direção leste-oeste seus pontos mais afastados distam de aproximadamente 400 km.
- 3-3) Na direção norte-sul seus pontos mais próximos distam de 200 km.
- 4-4) Em linha reta, as cidades de Natal e Mossoró distam entre si, aproximadamente, 150 km.

Resposta: FVVVV

Justificativa:

Trata-se de questão onde é possível avaliar, utilizando quadrículas, a capacidade do aluno para estimar distâncias e calcular área, além dos seus conhecimentos na conversão de escalas numéricas e gráficas.

Com a escala fornecida (1/3.200.000), após medir o lado da quadrícula o candidato deve concluir que a área de cada quadrícula corresponde a 1024km^2 da área do Estado do Rio Grande do Norte.

Obviamente se faz necessário verificar a quantidade de quadrículas completamente preenchidas e/ou bem aproximadas, aquelas que estão parcialmente preenchidas, etc.



0-0) FALSA. Para estimar esta área, basta contar quantas quadrículas inteiras cabem no interior da representação, assim como o número de quadrículas que contém parte da representação, e multiplicar pela área total e parcial de cada quadrícula. Para melhor aproximação, é possível estimar com valores próximos a $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, da área da quadrícula preenchida.

1-1) VERDADEIRA. Uma rápida observação dos dois perímetros fornece resposta imediata sem necessidade de qualquer medição ou cálculo. A não ser, que o candidato tenha dúvida em Geografia.

2-2) VERDADEIRA. Pela escala fornecida, o lado de cada quadrícula mede 32 km.

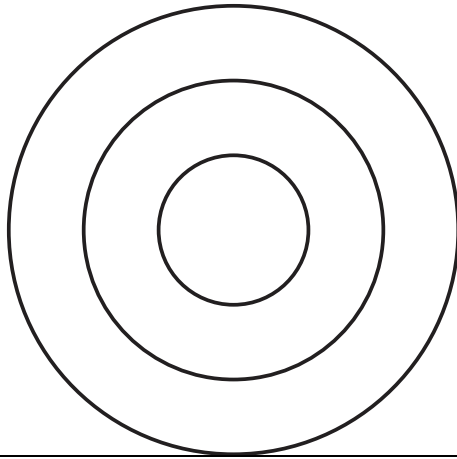
3-3) VERDADEIRA. Pela escala fornecida, o lado de cada quadrícula mede 32 km.

4-4) VERDADEIRA. Basta que o candidato uma os pontos representativos das cidades de Nata e Mossoró e aplique o fator de escala. A distância oficial, em linha reta, de Natal te Mossoró é de 152, 616 km.

QUESTÕES DE CORREÇÃO VISUAL

15. A figura, formada por três círculos concêntricos, é a vista ortogonal de um vaso, projetado na direção de seus eixos.

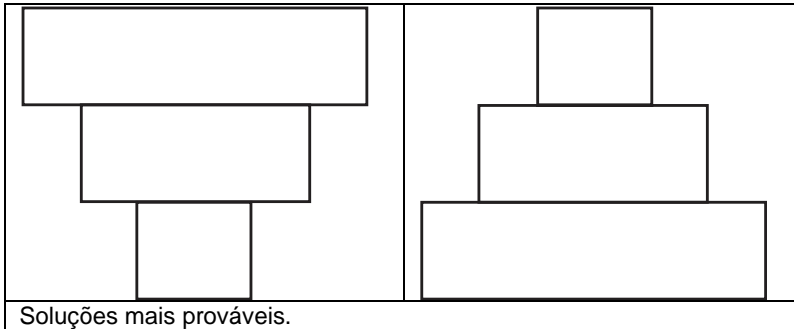
Na folha de respostas, desenhe outra vista deste mesmo vaso. A solução não é única, exigindo-se apenas a compatibilidade com a vista dada, em forma e dimensões. Justifique a sua resposta.



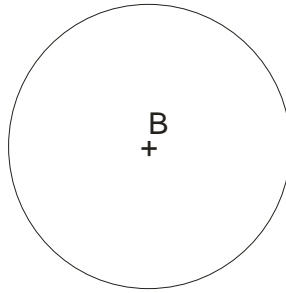
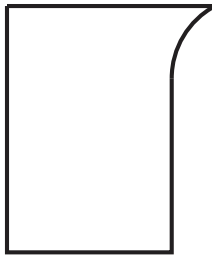
Justificativa:

É uma questão de traçado gráfico, testando a representação de sólidos no sistema mongeano.

Há uma infinidade de soluções, pois uma só vista não determina o objeto representado.



- 16.** No projeto de uma leiteira, o perfil curvo do seu bico deve ser um arco de circunferência. Para traçá-lo, transfira para a folha de respostas o segmento de reta que passa pelo ponto A e a circunferência de centro B, tendo o cuidado de conservar suas dimensões e posição relativa entre eles.



Use seus instrumentos de desenho para traçar um arco de circunferência nas seguintes condições:

Justificativa:

É uma questão de traçado gráfico. Testa os princípios de tangência e concordância entre segmentos de reta e arcos de circunferência. A solução mais elegante, sem dúvida, é por Lugar Geométrico de equidistância; embora, por este raciocínio, também tenhamos outro caminho, que não o apresentado a seguir.

O mais simples LG, suporte do centro do arco de circunferência procurado, pertence a uma reta, perpendicular ao segmento dado, no ponto A. Qualquer circunferência traçada com centro nesta reta e raio determinado pela distância até o ponto A, será tangente ao segmento.

Para atender a condição de o arco ser também tangente à circunferência de centro B, podemos considerar.

- a) A reta suporte do segmento e a circunferência: tem por solução uma parábola e uma reta perpendicular à reta suporte no ponto B e uma parábola, de foco B e para diretriz, uma reta paralela à reta suporte de A, distante dela da medida do raio da circunferência em B.
- b) O ponto A e a circunferência: uma hipérbole de focos A e B, e circunferência diretora a circunferência de centro B.

Esta foi a solução escolhida.

