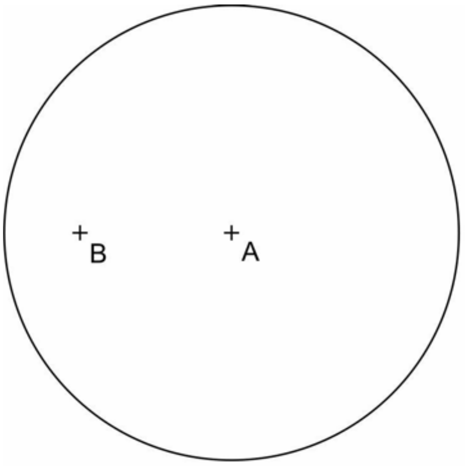
GEOMETRIA GRÁFICA / 2010

01. Um box de chuveiro tem forma cilíndrica, de base no círculo de centro A. O ponto B é a projeção do chuveiro no piso do banheiro. Para localizar o ralo de escoamento, pretende-se que ele seja equidistante de B e da parede do box.

Quais as possibilidades verdadeiras para a posição desse ralo?



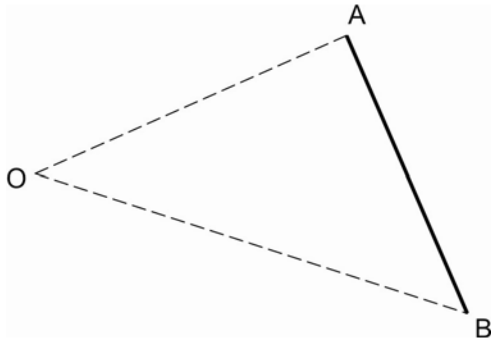
0-0) Pode estar em qualquer ponto de uma elipse de focos A e B.
1-1) Pode estar em qualquer ponto de uma hipérbole de focos A e B.
2-2) Pode estar em qualquer ponto de uma circunferência centrada no ponto médio do segmento AB.
3-3) Pode estar em dois pontos da mediatriz de AB.
4-4) Não existe ponto equidistante de B e da circunferência de centro A.

Resposta: VFFVF

Justificativa:

0-0) VERDADEIRO, pois o lugar geométrico equidistante entre um ponto e uma circunferência é uma elipse, quando o ponto está no interior do círculo.
1-1) FALSO, pois o lugar geométrico equidistante só é hipérbole quando o ponto dado B está fora do círculo.
2-2) FALSO, pois a elipse só se transforma em circunferência quando B coincide com A.
3-3) VERDADEIRO, pois a mediatriz de AB é o suporte do eixo menor da elipse.
4-4) FALSO, já que existe o lugar geométrico equidistante.

02. Em perspectiva, o tamanho aparente de um segmento AB, visto por um observador no ponto O, depende do ângulo AOB.



Imagine um edifício de base quadrangular. Contornando tal prédio, um observador terá, em vários pontos, a sensação de que são iguais dois dos lados consecutivos dessa base.

Isso é verdadeiro para quais quadriláteros?

0-0) Quadrados.
1-1) Losangos.
2-2) Retângulos.
3-3) Trapézios.
4-4) Em qualquer tipo de quadrilátero.

Resposta: VVVVV

Justificativa:

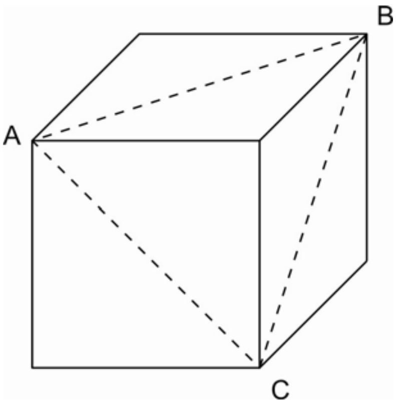
Uma característica importante da perspectiva cônica pode ser usada para testar conhecimento de arco capaz.

Se arcos capazes forem construídos sobre dois segmentos consecutivos de uma poligonal haverá sempre um segundo ponto de interseção entre esses arcos.

Para um quadrilátero, conforme a medida do ângulo inscrito no arco-capaz. Esse segundo ponto poderá ser externo ao polígono. Nele localizado, o observador verá como iguais os dois lados que geraram os arcos-capazes.

Então, são verdadeiras todas as proposições da questão.

03. Em um cubo, a sua seção pelo plano ABC é um triângulo equilátero. O que acontece com tal triângulo numa representação do cubo?



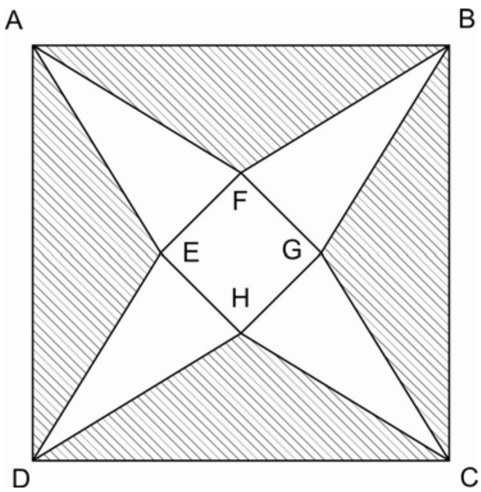
0-0) Na figura dada, ABC não é equilátero.
1-1) Numa representação cavaleira, ABC pode ser equilátero, conforme a escolha da direção e da redução das arestas inclinadas do desenho.
2-2) Numa isometria, ABC é equilátero.
3-3) Em qualquer vista ortogonal, ABC aparece como equilátero.
4-4) O Desenho técnico só aceita uma representação do cubo se, nela, ABC for equilátero.

Resposta: VVVFF

Justificativa:

0-0) VERDADEIRO. O candidato poderá medir os segmentos na figura, mas deduzirá facilmente que AB e BC não podem ser congruentes, como diagonais de paralelogramos diferentes na figura.
1-1) VERDADEIRO. Se as arestas na cavaleira tiverem inclinação de 45º, a escolha de uma redução adequada para elas possibilitará ao triângulo ABC aparecer como equilátero, no desenho.
2-2) VERDADEIRO. Numa axonometria isométrica ABC aparece em verdadeira grandeza.
3-3) FALSO. A única projeção ortogonal equilátera de ABC é a isometria.
4-4) FALSO. Nas vistas ortogonais de face e nas cavaleiras em geral, ABC aparece deformado.

04. Uma placa metálica quadrada (ABCD), de lado medindo 1m, deve ser recortada para formar uma pirâmide quadrangular regular de base EFGH, dobrando-se os triângulos isósceles AEF, BFG, CGH e DEH para juntar A, B, C e D no vértice da pirâmide. Toda a área hachurada da placa será desperdiçada. Nese contexto, podemos afirmar que:



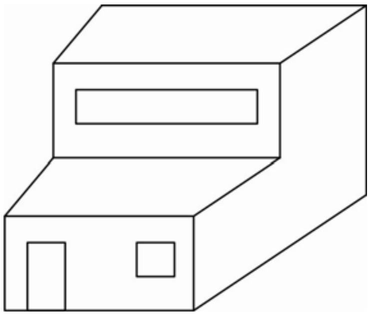
0-0) A escala da figura é de 1/20.
1-1) É possível diminuir o desperdício aumentando o tamanho da base EFGH da pirâmide. O aproveitamento da placa pode chegar a 100%.
2-2) O volume da pirâmide armada é constante, qualquer que seja a área da base.
3-3) Se a pirâmide ocupar toda a área da placa ABCD, o volume será máximo.
4-4) As faces laterais da pirâmide deverão ser sempre triângulos isósceles acutângulos.

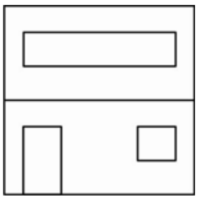
Resposta: FFFFV

Justificativa:

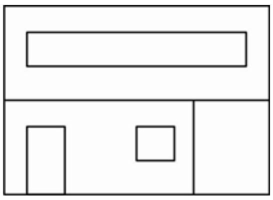
0-0) FALSO. O segmento AB pode ser medido na figura para se constatar que é diferente de 5cm.
1-1) FALSO. Para chegar a 100% de aproveitamento da placa, os pontos E, F, G e H devem atingir o ponto médio de AD, AB, BC e CD, respectivamente. Mas assim, as faces laterais da pirâmide se fechariam no centro da base, e não haveria pirâmide.
2-2) FALSO. O volume da pirâmide poderia ser calculado para duas dimensões da base, mas não há necessidade disso, pois pode ser observado que mede zero nas situações limites, de áreas máxima e mínima para a base.
3-3) FALSO. Com altura nula para a pirâmide, seu volume também é nulo.
4-4) VERDADEIRO. Quando se tornam retângulos, a altura da pirâmide é nula. Pela condição de recorte da placa, não podem ser obtusângulo.

05. A figura é uma perspectiva cavaleira de um prédio residencial. Sua vista frontal pode ser:

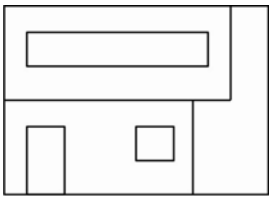




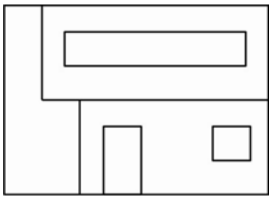
(A)



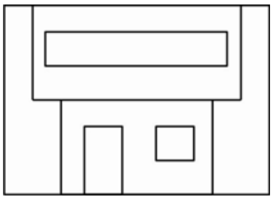
(B)



(C)



(D)

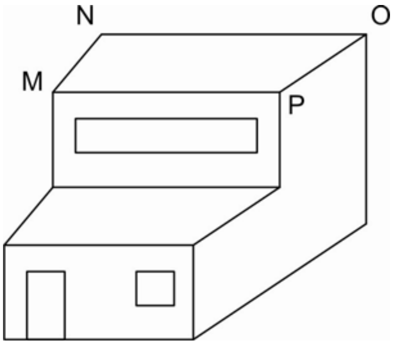


(E)

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

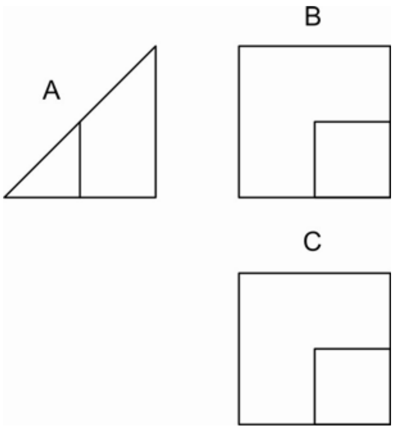
Resposta: FFVVV

Justificativa:



0-0) FALSO. As fachadas dos dois pavimentos têm larguras diferentes.
1-1) FALSO. A face lateral visível deve aparecer com altura total.
2-2) VERDADEIRO. Na vista superior, o trapézio MNOP pode ter ângulos retos em M e N.
3-3) VERDADEIRO. Na vista superior, o trapézio MNOP pode ter ângulos retos em O e P.
4-4) VERDADEIRO. O trapézio MNOP pode ser isósceles.

06. Um objeto de forma poliédrica tem como vista ortogonal direita a figura A, como vista frontal a figura B, e como vista superior a figura C. Assim, podemos afirmar que:



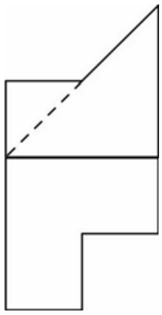
0-0) Não existe poliedro com essas três vistas.
1-1) As três vistas são compatíveis.
2-2) Ignorando a vista A, existe um sólido que apresenta B como vista de frente, e C como vista superior.
3-3) Ignorando a vista C, existe um sólido que tem a vista lateral direita como A, e a vista frontal como B.
4-4) Ignorando a vista B, existe um sólido poliédrico que tem vista lateral A, e vista superior C, com tais vistas nesta mesma posição.

Resposta: VFVVF

Justificativa:

0-0) VERDADEIRO, pois não é possível um sólido com faces planas apresentar as três vistas ortogonais da figura.
1-1) FALSO, em decorrência da primeira proposição.

2-2) VERDADEIRO, a vista lateral tendo a conformação abaixo, um sólido pode ter a vista frontal B e a vista superior C.



3-3) VERDADEIRO. Se a vista superior for a figura abaixo, o sólido poderá ter a vista direita A e a vista frontal B.

4-4) FALSO. As vistas A e C são incompatíveis. Não existe poliedro que apresente tais vistas.

07. Uma fazenda tem formato de triângulo retângulo escaleno. Seu proprietário pretende dividi-la para os dois filhos, cortando-a com uma única reta. Nesse contexto, podemos afirmar que:

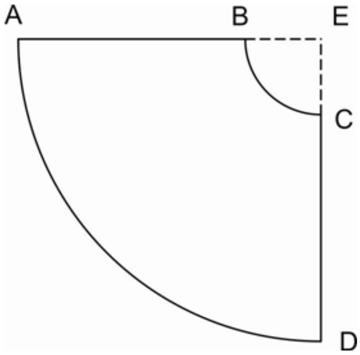
0-0) Usando qualquer mediana, o triângulo será dividido em dois outros de áreas iguais.
1-1) A mediana relativa à hipotenusa divide o triângulo em dois triângulos isósceles.
2-2) O triângulo é dividido em dois outros, congruentes entre si, pois eles são triângulos retângulos com os mesmos ângulos agudos.
3-3) A bissetriz do ângulo reto divide a fazenda em duas partes de uma mesma área.
4-4) A mediatriz da hipotenusa corta o triângulo em duas figuras de mesma área.

Resposta: VVFFF

Justificativa:

0-0) VERDADEIRO. Qualquer mediana divide um triângulo em dois outros com as medidas iguais de base e altura.
1-1) VERDADEIRO. Qualquer triângulo retângulo tem a hipotenusa como diâmetro do círculo circunscrito. Então o ponto médio da hipotenusa é o centro do círculo e equidista dos três vértices do triângulo. Assim, a mediana relativa à hipotenusa mede a metade dessa hipotenusa, dividindo o triângulo retângulo em dois triângulos isósceles, sendo um acutângulo e o outro obtusângulo.
2-2) FALSO. As duas partes são triângulos semelhantes, mas não são congruentes.
3-3) FALSO. A bissetriz do ângulo reto não divide a hipotenusa em partes iguais, pois essa bissetriz só se confunde com a mediana se o triângulo retângulo for isósceles.
4-4) FALSO. Sendo escaleno, o triângulo retângulo não tem a mediatriz da hipotenusa como ceviana. Tal mediatriz cortará o triângulo em uma parte triangular e outra quadrangular. Suas áreas serão visivelmente diferentes.

08. Enrolando a chapa ABCD, até unir AB com CD, fica formado um funil. Sobre ele, podemos afirmar:



0-0) Sua boca maior terá uma área quatro vezes a área da boca menor.
1-1) A chapa ABCD tem a área da superfície lateral de um tronco de cone de revolução.
2-2) Se a chapa tivesse o formato do setor circular AED, o cone formado com ela teria menos de 10% a mais de volume em relação ao funil.
3-3) No corte da chapa AED, para gerar a chapa ABCD, perdeu-se mais de 10% de sua área.
4-4) A boca de entrada do funil terá perímetro 3 vezes o perímetro da boca de saída.

Resposta: FVFFF

Justificativa:

0-0) FALSO. O raio da base menor do tronco de cone é ¼ do raio da base maior. Então, a razão entre suas áreas é 16, pois as áreas variam com o quadrado do raio.
1-1) VERDADEIRO.
2-2) FALSO. O cone que seria gerado pelo setor BEC teria volume 1/64 do volume do cone gerado pelo setor AED, pois o volume varia com o cubo das medidas lineares.
3-3) FALSO. A área varia com o quadrado das medidas lineares. Então, a área da chapa BEC é 1/16 da área de AED.
4-4) FALSO. A relação entre os perímetros das bases circulares é 4, a mesma das medidas lineares.

09. Um triângulo de lados (x), (y) e (z), tem (a_x), (a_y) e (a_z), como as alturas relativas a esses lados, respectivamente.

Para a sua construção, sendo conhecidos o lado (x) e as alturas (a_x) e (a_y), podemos afirmar que:

0-0) Se as alturas (a_x) e (a_y) forem iguais, o triângulo será retângulo.
1-1) Se as alturas (a_x) e (a_y) forem iguais ao lado (x), o triângulo será isósceles.
2-2) Se a altura (a_y) for maior que a altura (a_x), o triângulo será obtusângulo.
3-3) Se a altura (a_y) for maior que a altura (a_x), o triângulo será órtico.
4-4) Para qualquer medida de (a_x), o triângulo será acutângulo se (a_y) for maior que (x).

Resposta: FVFFF

Justificativa:

0-0) FALSO. O triângulo será isósceles, sendo duas alturas iguais. Será um triângulo retângulo se $a_y = x$.

1-1) VERDADEIRO. O triângulo será retângulo isósceles.

2-2) FALSO. O triângulo será acutângulo para (a_y) maior ou igual (a_x). Será obtusângulo se (a_y) for menor que a (a_x),

3-3) FALSO. O triângulo órtico tem como vértices os pés das alturas de um triângulo qualquer.

4-4) FALSO. Condição de existência. (a_y) deve ser igual ou menor que (x).

10. Existem 5 e apenas 5 poliedros regulares convexos. Tal afirmação é verdadeira considerando-se o seguinte argumento: cada vértice de um poliedro é determinado por pelo menos três de suas faces, e o ângulo formado por essas faces deverá ser menor que 360º, para que o poliedro seja regular. Com relação a esse argumento, podemos afirmar que:

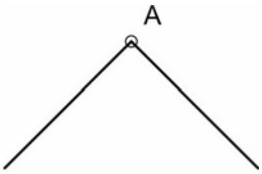
0-0) O argumento é falso quando as faces do poliedro forem hexágonos regulares.
1-1) O argumento é verdadeiro apenas quando as faces são quadrados ou triângulos equiláteros.
2-2) O argumento é falso quando as faces do poliedro são pentágonos regulares.
3-3) O argumento é verdadeiro para o octaedro e o tetraedro.
4-4) O argumento é verdadeiro apenas para o tetraedro e o icosaedro.

Resposta: VFFVF

Justificativa:

0-0) VERDADEIRO. Quando as faces do poliedro forem hexágonos regulares, ângulo interno igual a 120º, a soma de 3 ângulos é igual a 360º, não formando um ângulo poliédrico.
1-1) FALSO. O argumento também é verdadeiro para pentágonos regulares.
2-2) FALSO. O poliedro que pode ser formado, com e pentágonos regulares em cada vértice, é o dodecaedro.
3-3) VERDADEIRO.
4-4) FALSO. O argumento também e verdadeiro para o hexaedro, octaedro e dodecaedro.

11. Quais formas poligonais podem ser construídas tendo como um dos seus ângulos a figura abaixo?



0-0) Trapézio isósceles, quadrado e retângulo.
1-1) Triângulo equilátero, pentágono regular e quadrado.
2-2) Figura estrelada de oito pontas, triângulo retângulo e trapézio.
3-3) Polígono regular não-convexo (côncavo) de seis pontas, losango ou triângulo.
4-4) Octógono regular, trapézio escaleno e retângulo.

Resposta: FFVFF

Justificativa:

0-0) FALSO. O trapézio isósceles não possui ângulo de 90º.
1-1) FALSO. Todos os ângulos internos do triângulo equilátero são iguais a 60º e do pentágono regular iguais a 72º.
2-2) VERDADEIRO. Uma figura estrelada de oito pontas possui ângulos de 90º. O triângulo retângulo é obvio e, o trapézio, não especificado, também pode ser retângulo.

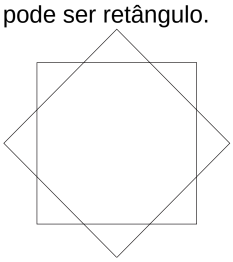
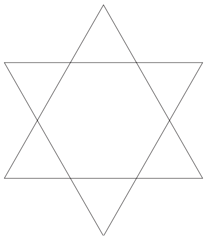


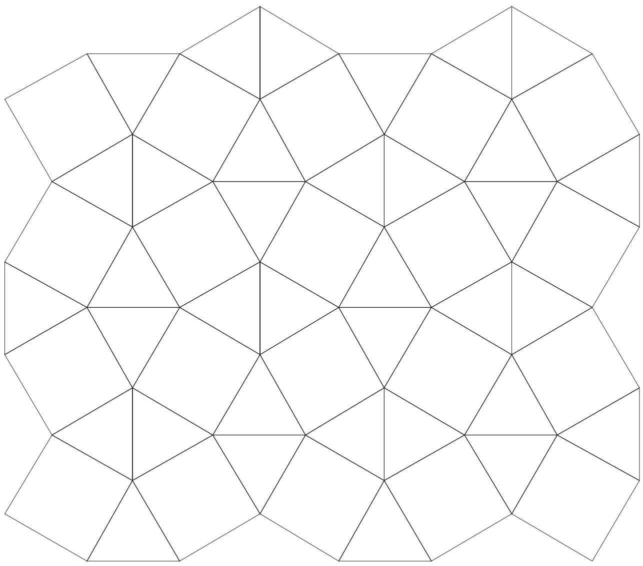
Figura estrelada de oito pontas



O contorno da figura é um polígono regular não-convexo de 6 pontas.

3-3) FALSO. Pode ser losango (no caso particular, quadrado) ou triângulo (já que não foi especificado). Mas, O polígono regular não-convexo de seis pontas não possui ângulo de 90º.
4-4) FALSO. O ângulo interno do octógono regular é de 135º, e o trapézio escaleno não admite ângulo reto.

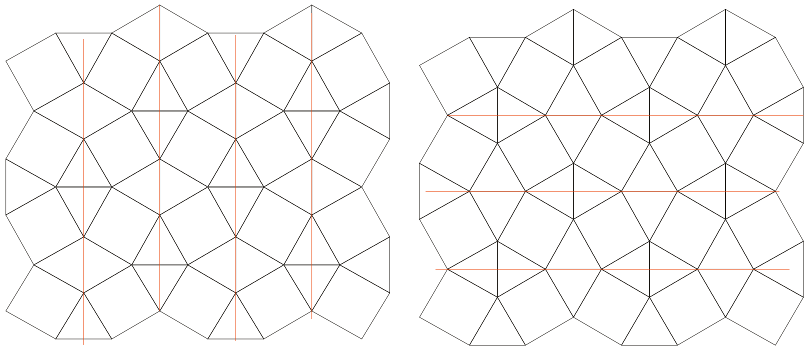
12. A figura abaixo é uma malha plana composta de quadrados e triângulos equiláteros. Com relação às simetrias nela presentes, podemos afirmar que:



0-0) A malha admite simetria ternária e quaternária, uma vez que é constituída por triângulos e quadrados.
1-1) A malha possui duas direções de eixos de simetria binária.
2-2) A simetria é observada entre os polígonos de mesma natureza, quando estes têm em comum algum vértice ou lado.
3-3) Esta malha admite um sistema de simetria poligonal, constituída por segmentos de reta que passam pelos centros dos polígonos.
4-4) Por ter mais de um tipo de polígono e estes estarem em posições distintas, não é possível ter eixo ou centro de simetria.

Resposta: FVFFF

Justificativa:



0-0) FALSA, porque o tipo de simetria depende da disposição dos polígonos na malha e, não necessariamente, do número de lados do polígono.
1-1) VERDADEIRA, porque permite a reflexão dos elementos determinados entre os eixos.
2-2) FALSA, porque não atende ao que foi solicitado; ou seja, identificar a simetria da estrutura bidimensional.
3-3) FALSA, porque o conceito de simetria está equivocado.
4-4) FALSA, porque o conceito de simetria está equivocado.

13. Uma elipse fica determinada quando se conhece a distância focal e o eixo maior, sabendo-se que a soma dos seus raios vetores é sempre constante e igual à medida do seu eixo maior.

Para a determinação de uma tangente a esta curva, por um ponto exterior a ela, quais alternativas correspondem a propriedades necessárias para o seu traçado?

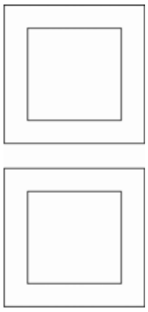
0-0) A propriedade do círculo diretor, uma vez que o simétrico de um dos focos em relação a qualquer tangente à curva, pertence à circunferência diretora do outro foco.
1-1) Os dados são insuficientes para a determinação de uma tangente à curva por um ponto exterior.
2-2) As bissetrizes do ângulo formado pelas retas que passam pelos focos e pelo ponto em que se deseja traçar a tangente, determinam a tangente e a normal naquele ponto.
3-3) A propriedade do círculo principal da cônica, Lugar Geométrico das projeções ortogonais dos focos sobre as tangentes.
4-4) A propriedade das curvas homotéticas, uma vez que a tangente à elipse deve conter um ponto exterior à curva, previamente escolhido. Tal ponto será o centro de homotetia.

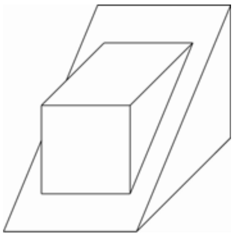
Resposta: VFFFF

Justificativa:

0-0) VERDADEIRO. O círculo diretor tem como raio a medida do eixo maior da curva. Podem ser traçados dois círculos diretores, centrados nos dois focos conhecidos da curva. O ponto (P), pelo qual se deseja traçar a(s) tangente(s) pertence a uma reta, eixo de simetria entre um foco e um ponto da circunferência do círculo diretor.
1-1) FALSO. A propriedade apresentada em 0-0 permite o traçado da elipse e de qualquer tangente.
2-2) FALSO. Tal propriedade não existe. De fato, a tangente e a normal em um ponto qualquer de uma elipse, são as bissetrizes do ângulo formado pelos raios vetores naquele ponto.
3-3) FALSO. A propriedade apresentada é verdadeira; entretanto, insuficiente para determinar a tangente pedida.
4-4) FALSO. Esta não é uma propriedade da elipse, nem das suas tangentes.

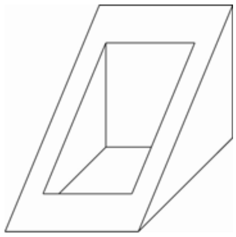
14. Duas vistas ortogonais podem representar diferentes peças. Entre as peças representadas em perspectiva cavaleira ortogonal, quais podem ter as duas vistas ortográficas abaixo?



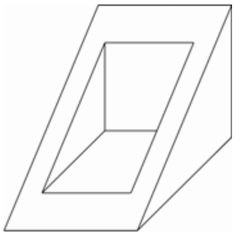


(I)

(II)



(III)



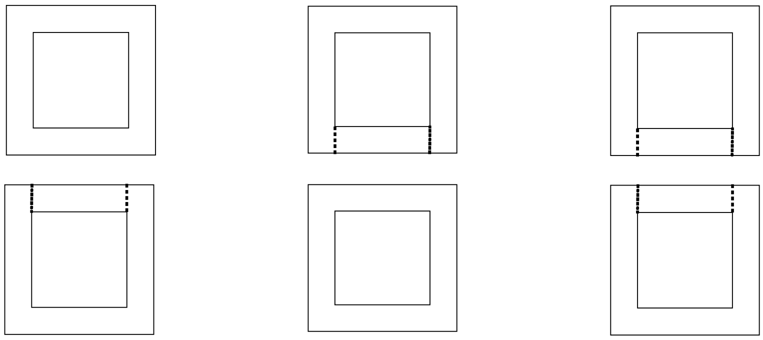
(IV)

(V)

0-0) II e IV.
1-1) II e III.
2-2) I e IV.
3-3) I e V.
4-4) IV e V.

Resposta: FFVFF

Justificativa:



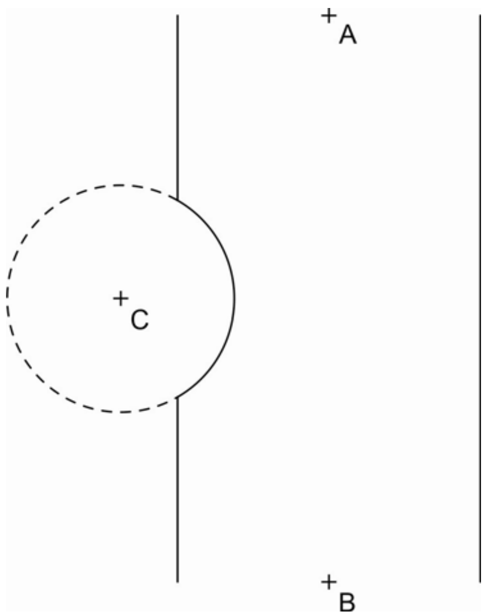
Vistas da figura II Vistas da figura III Vistas da figura V

0-0) FALSO. A vista superior da figura II não corresponde à vista dada.
1-1) FALSO. A vista superior da figura I e a frontal da figura IIII não correspondem às vistas dadas.
2-2) VERDADEIRO. As figuras I e IV admitem as vistas dadas.
3-3) FALSO. Nenhuma das vistas da figura V corresponde às vistas dadas.
4-4) FALSO. Nenhuma das vistas da figura V corresponde às vistas dadas.

QUESTÕES DISCURSIVAS

15. Um barco navega em um canal, indo do ponto A para o ponto B. Deve seguir uma trajetória equidistante das margens do canal. Copie esta figura na folha de respostas e trace a linha de trajeto do barco, observando que ela deve se desviar da reta AB para contornar a base circular de uma fortaleza, centrada no ponto C.

Justifique a curva descrita pelo barco para se desviar da circunferência de centro C, passando equidistante dessa circunferência e da margem oposta do canal.



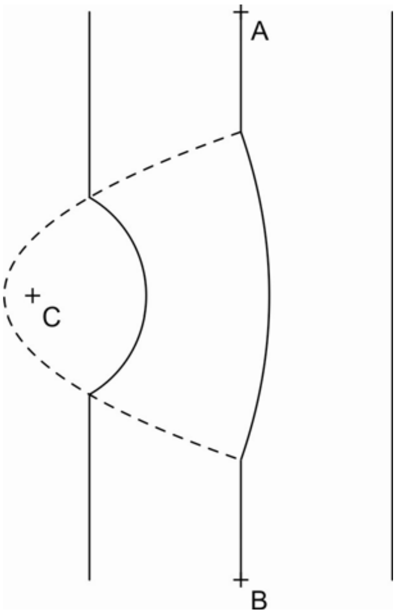
Resposta:

Justificativa:

É uma questão de traçado gráfico de lugar geométrico.

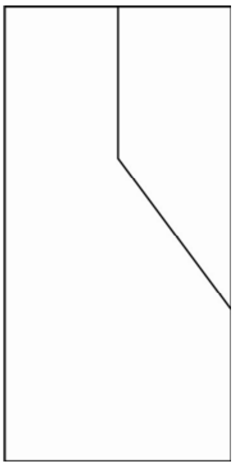
O trajeto rigorosamente geométrico do barco segue pela reta AB até o seu cruzamento com a bissetriz do ângulo mistilíneo formado pela circunferência de centro C e a margem do canal (uma parábola). De tal ponto, a trajetória do barco segue por outra parábola, lugar geométrico dos pontos equidistantes da circunferência e da margem oposta do canal. Tal desvio do barco termina no cruzamento desse lugar geométrico com a primeira parábola, também bissetriz do segundo ângulo mistilíneo da figura.

Daí em diante, o barco continua sobre a reta AB, até chegar ao ponto B.



Não será exigida do candidato qualquer referência às bissetrizes dos ângulos mistilíneos. Bastará que ele trace a parábola equidistante da fortaleza e da margem oposta, citando o nome dessa curva.

16. A figura ao lado/abaixo é a vista ortogonal lateral de um armário. Sua largura deve ser igual à sua altura. Na folha de respostas, desenhe este móvel em vista frontal, ou represente-o em perspectiva.



Resposta:

Justificativa:

O candidato deve identificar o sólido poliédrico através de uma das vistas ortogonais.

Para isso, bastará que desenhe outra vista ortogonal desse sólido, ou, se preferir, uma perspectiva do mesmo.

A solução não é única, pois só foi exigido que a largura total do sólido fosse igual à sua altura.

Abaixo, estão desenhadas duas possibilidades de resposta. A primeira deve ser a mais preferida, pelas características do armário.