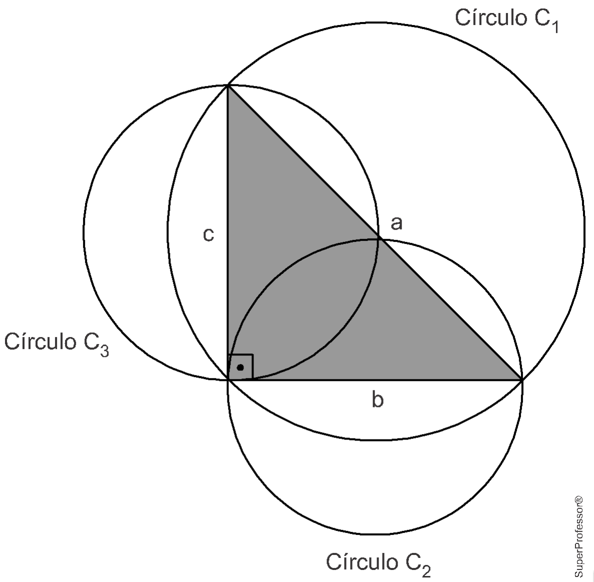
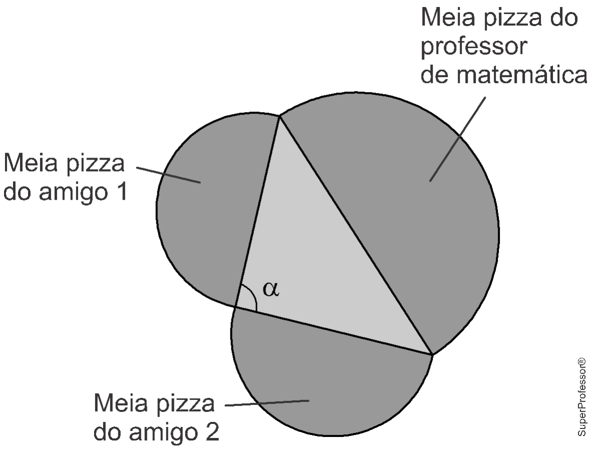
1. (Enem 2023) Sejam a, b e c as medidas dos lados de um triângulo retângulo, tendo a como medida da hipotenusa. Esses valores a, b e c são, respectivamente, os diâmetros dos círculos C_1, C_2 e C_3, como apresentados na figura.



Observe que essa construção assegura, pelo teorema de Pitágoras, que área $C_1 = \text{área}\ (C_2) + \text{área}\ (C_3)$.

Um professor de matemática era conhecedor dessa construção e, confraternizando com dois amigos em uma pizzaria onde são vendidas pizzas somente em formato de círculo, lançou um desafio: mesmo sem usar um instrumento de medição, poderia afirmar com certeza se a área do círculo correspondente à pizza que ele pedisse era maior, igual ou menor do que a soma das áreas das pizzas dos dois amigos. Assim, foram pedidas três pizzas. O professor as dividiu ao meio e formou um triângulo com os diâmetros das pizzas, conforme indicado na figura.



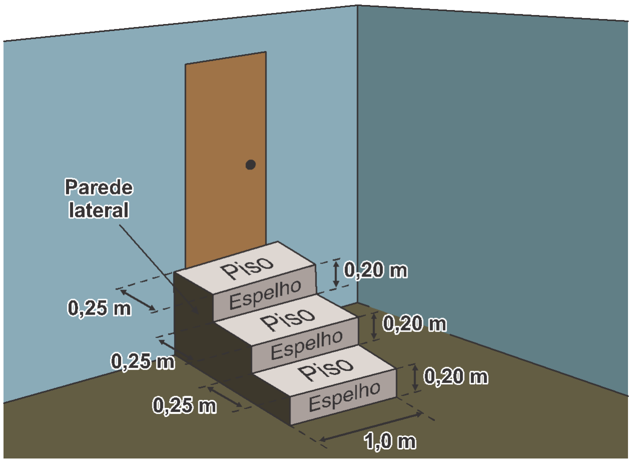
A partir da medida do ângulo α, o professor afirmou que a área de sua pizza é maior do que a soma das áreas das outras duas pizzas.

A área da pizza do professor de matemática é maior do que a soma das áreas das outras duas pizzas, pois

a) $0° < \alpha < 90°$
b) $\alpha = 90°$
c) $90° < \alpha < 180°$
d) $\alpha = 180°$

e) $180° < \alpha < 360°$

2. (Enem 2023) A figura representa uma escada com três degraus, construída em concreto maciço, com suas medidas especificadas.



Nessa escada, pisos e espelhos têm formato retangular, e as paredes laterais têm formato de um polígono cujos lados adjacentes são perpendiculares. Pisos, espelhos e paredes laterais serão revestidos em cerâmica.

A área a ser revestida em cerâmica, em metro quadrado, mede
a) 1,20.
b) 1,35.
c) 1,65.
d) 1,80.
e) 1,95.

3. (Enem 2022) O professor de artes orientou seus estudantes a realizarem a seguinte sequência de atividades:

- Dobrar uma folha de papel em formato quadrado duas vezes, em sequência, ao longo das linhas tracejadas conforme ilustrado nas Figuras 1 e 2, para obter o papel dobrado, conforme Figura 3.

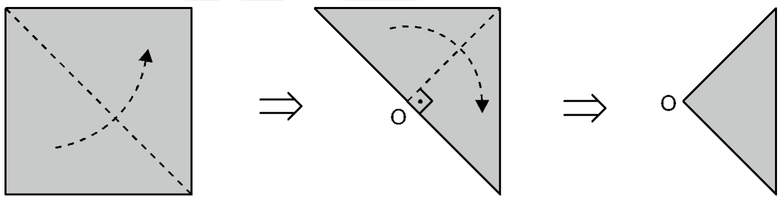


Figura 1 Figura 2 Figura 3

- Em seguida, no papel dobrado da Figura 3, considerar o ponto R, sobre o segmento OM, sendo M o ponto médio do lado do quadrado original, de modo que $OR = \frac{1}{4}OM,$ traçar um arco de circunferência de raio medindo $\frac{1}{2}OM$ com centro no ponto R, obtendo a Figura 4. Por último, recortar o papel ao longo do arco de circunferência e excluir a parte que contém o setor circular, obtendo o papel dobrado, conforme Figura 5.

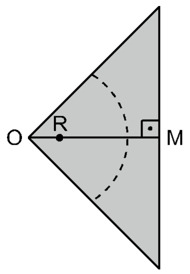


Figura 4

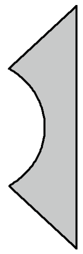
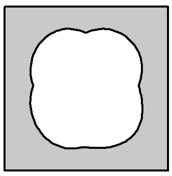
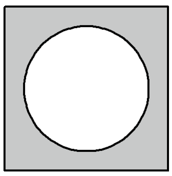
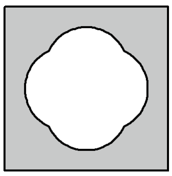


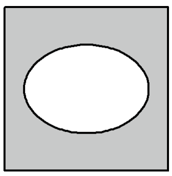
Figura 5

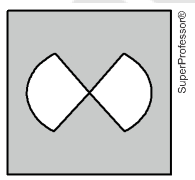
Após desdobrado o papel que restou na Figura 5, a figura plana que os estudantes obterão será

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

4. (Enem 2020) A fabricação da Bandeira Nacional deve obedecer ao descrito na Lei n. 5.700, de 1º de setembro de 1971, que trata dos Símbolos Nacionais. No artigo que se refere às dimensões da Bandeira, observa-se:

"Para cálculos das dimensões, será tomada por base a largura, dividindo-a em 14 (quatorze) partes iguais, sendo que cada uma das partes será considerada uma medida ou módulo (M). Os demais requisitos dimensionais seguem o critério abaixo:

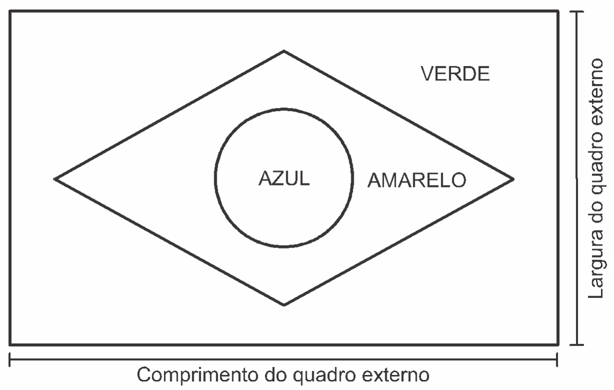
I. Comprimento será de vinte módulos (20 M);

II. A distância dos vértices do losango amarelo ao quadro externo será de um módulo e sete décimos $(1,7\ \text{M})$;

III. O raio do círculo azul no meio do losango amarelo será de três módulos e meio $(3,5\ \text{M})$."

BRASIL, Lei n. 5.700, de 1º de setembro de 1971.
Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 15 set. 2015.

A figura indica as cores da bandeira do Brasil e localiza o quadro externo a que se refere a Lei n. 5.700.



Um torcedor, preparando-se para a Copa do Mundo e dispondo de cortes de tecidos verde $(180\ \text{cm} \times 150\ \text{cm})$ e amarelo (o quanto baste), deseja confeccionar a maior Bandeira Nacional possível a partir das medidas do tecido verde.

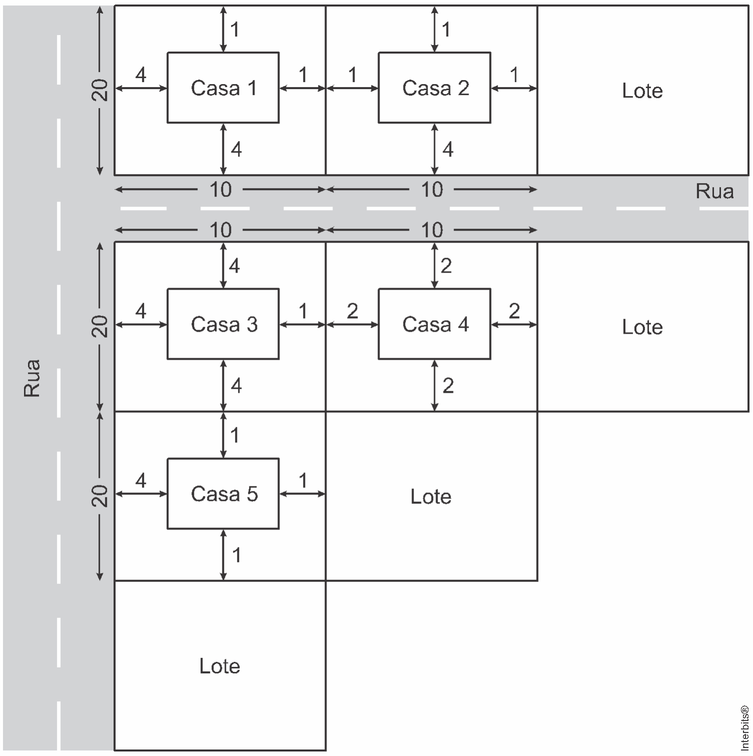
Qual a medida, em centímetro, do lado do menor quadrado de tecido azul que deverá ser comprado para confecção do círculo da bandeira desejada?

a) 27
b) 32
c) 53
d) 63
e) 90

5. (Enem 2020) A lei municipal para a edificação de casas em lotes de uma cidade determina que sejam obedecidos os seguintes critérios:

- afastamento mínimo de $4\ \text{m}$ da rua;
- afastamento mínimo de $1\ \text{m}$ da divisa com outro lote;
- área total construída da casa entre 40% e 50% da área total do lote.

Um construtor submeteu para aprovação na prefeitura dessa cidade uma planta com propostas para a construção de casas em seus 5 lotes. Cada lote tem área medindo $200\ \text{m}^2$.
A imagem apresenta um esquema, sem escala, no qual estão representados os lotes, as ruas e os afastamentos considerados nos projetos entre as casas e as divisas dos lotes. As medidas indicadas no esquema estão expressas em metro.

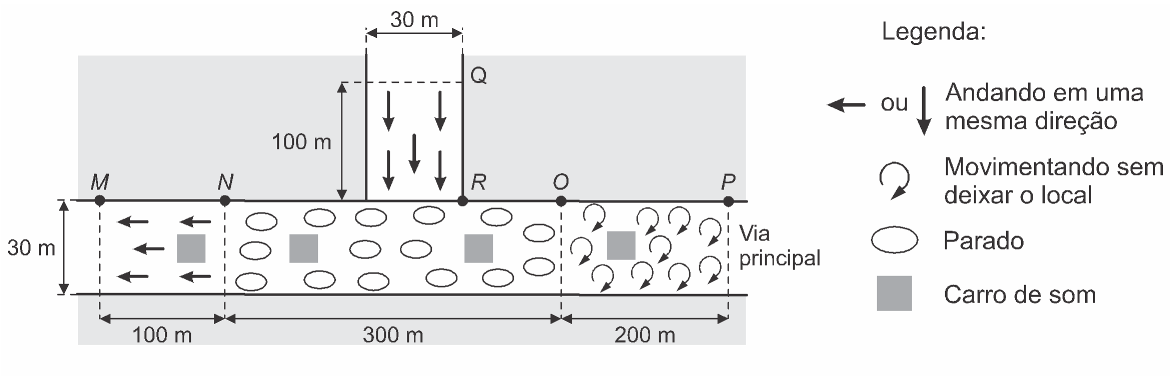


A prefeitura aprovará apenas a planta da casa
a) 1.
b) 2.
c) 3.
d) 4.
e) 5.

6. (Enem 2020) O fenômeno das manifestações populares de massa traz à discussão como estimar o número de pessoas presentes nesse tipo de evento. Uma metodologia usada é: no momento do ápice do evento, é feita uma foto aérea da via pública principal na área ocupada, bem como das vias afluentes que apresentem aglomerações de pessoas que acessam a via principal. A foto é sobreposta por um mapa virtual das vias, ambos na mesma escala, fazendo-se um esboço geométrico da situação. Em seguida, subdivide-se o espaço total em trechos, quantificando a densidade, da seguinte forma:

- 4 pessoas por metro quadrado, se elas estiverem andando em uma mesma direção;
- 5 pessoas por metro quadrado, se elas estiverem se movimentando sem deixar o local;
- 6 pessoas por metro quadrado, se elas estiverem paradas.

É feito, então, o cálculo do total de pessoas, considerando os diversos trechos, e desconta-se daí 1000 pessoas para cada carro de som fotografado.
Com essa metodologia, procederam-se aos cálculos para estimar o número de participantes na manifestação cujo esboço geométrico é dado na figura. Há três trechos na via principal: MN, NO e OP, e um trecho numa via afluente da principal: QR.



Obs.: a figura não está em escala (considere as medidas dadas).

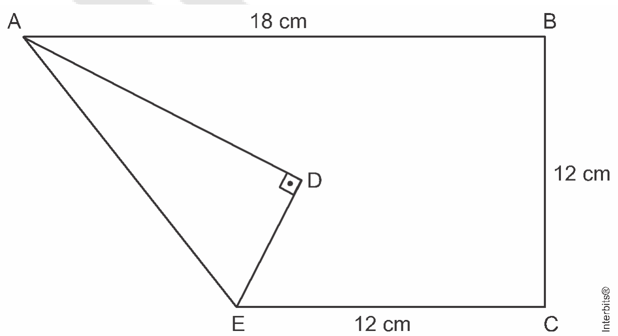
Segundo a metodologia descrita, o número estimado de pessoas presentes a essa manifestação foi igual a
a) 110.000.
b) 104.000.
c) 93.000.
d) 92.000.
e) 87.000.

7. (Enem 2020) O proprietário de um apartamento decidiu instalar porcelanato no piso da sala. Essa sala tem formato retangular com $3{,}2\text{ m}$ de largura e $3{,}6\text{ m}$ de comprimento. As peças do porcelanato têm formato de um quadrado com lado medindo $80\text{ cm}.$ Esse porcelanato é vendido em dois tipos de caixas, com os preços indicados a seguir.
- Caixas do tipo A: 4 unidades de piso, R$ 35,00;
- Caixas do tipo B: 3 unidades de piso, R$ 27,00.

Na instalação do porcelanato, as peças podem ser recortadas e devem ser assentadas sem espaçamento entre elas, aproveitando-se ao máximo os recortes feitos.

A compra que atende às necessidades do proprietário, proporciona a menor sobra de pisos e resulta no menor preço é
a) 5 caixas do tipo A.
b) 1 caixa do tipo A e 4 caixas do tipo B.
c) 3 caixas do tipo A e 2 caixas do tipo B.
d) 5 caixas do tipo A e 1 caixa do tipo B.
e) 6 caixas do tipo B.

8. (Enem 2019) Construir figuras de diversos tipos, apenas dobrando e cortando papel, sem cola e sem tesoura, é a arte do *origami* (*ori* = dobrar; *kami* = papel), que tem um significado altamente simbólico no Japão. A base do *origami* é o conhecimento do mundo por base do tato. Uma jovem resolveu construir um cisne usando técnica do *origami*, utilizando uma folha de papel de 18 cm por $12\text{ cm}.$ Assim, começou por dobrar a folha conforme a figura.

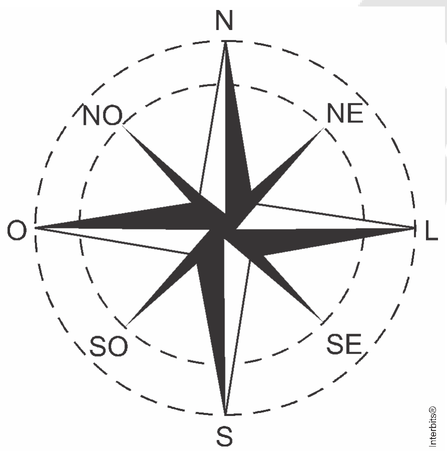


Após essa primeira dobradura, a medida do segmento AE é
a) $2\sqrt{22}$ cm.
b) $6\sqrt{3}$ cm.
c) 12 cm.
d) $6\sqrt{5}$ cm.
e) $12\sqrt{2}$ cm.

9. (Enem 2019) Em um condomínio, uma área pavimentada, que tem a forma de um círculo com diâmetro medindo $6\text{ m},$ é cercado por grama. A administração do condomínio deseja ampliar essa área, mantendo seu formato circular, e aumentando, em $8\text{ m},$ o diâmetro dessa região, mantendo o revestimento da parte já existente. O condomínio dispõe, em estoque, de material suficiente para pavimentar mais 100 m^2 de área. O síndico do condomínio irá avaliar se esse material disponível será suficiente para pavimentar a região a ser ampliada.
Utilize 3 como aproximação para $\pi.$

A conclusão correta a que o síndico deverá chegar, considerando a nova área a ser pavimentada, é a de que o material disponível em estoque
a) será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede $21\text{ m}^2.$
b) será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede $24\text{ m}^2.$
c) será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede $48\text{ m}^2.$
d) não será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede $108\text{ m}^2.$
e) não será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede $120\text{ m}^2.$

10. (Enem 2018) A rosa dos ventos é uma figura que representa oito sentidos, que dividem o círculo em partes iguais.



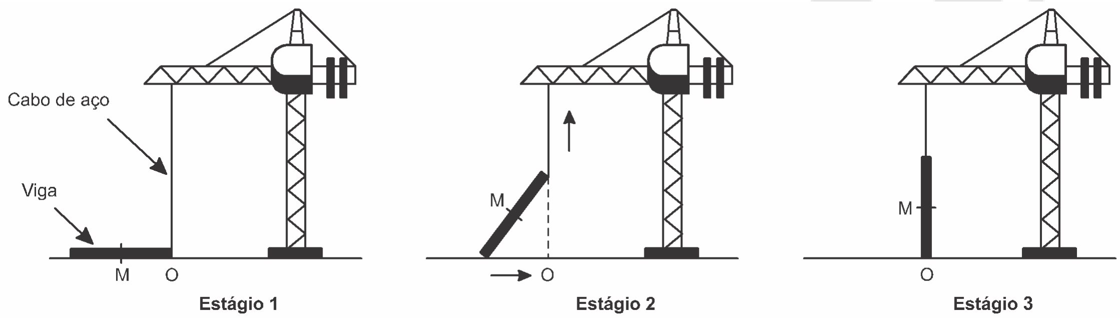
Uma câmera de vigilância está fixada no teto de um *shopping* e sua lente pode ser direcionada remotamente, através de um controlador, para qualquer sentido. A lente da câmera está apontada inicialmente no sentido Oeste e o seu controlador efetua três mudanças consecutivas, a saber:

- 1ª mudança: $135°$ no sentido anti-horário;
- 2ª mudança: $60°$ no sentido horário;
- 3ª mudança: $45°$ no sentido anti-horário.

Após a 3ª mudança, ele é orientado a reposicionar a câmera, com a menor amplitude possível, no sentido Noroeste (NO) devido a um movimento suspeito de um cliente.

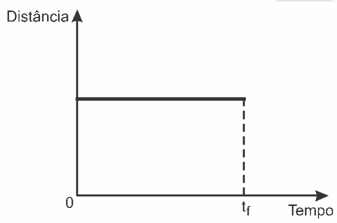
Qual mudança de sentido o controlador deve efetuar para reposicionar a câmera?
a) $75°$ no sentido horário.
b) $105°$ no sentido anti-horário.
c) $120°$ no sentido anti-horário.
d) $135°$ no sentido anti-horário.
e) $165°$ no sentido horário.

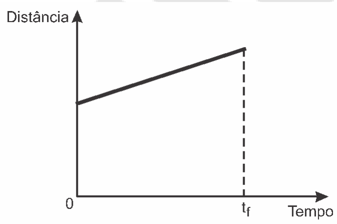
11. (Enem 2018) Os guindastes são fundamentais em canteiros de obras, no manejo de materiais pesados como vigas de aço. A figura ilustra uma sequência de estágios em que um guindaste iça uma viga de aço que se encontra inicial mente no solo.

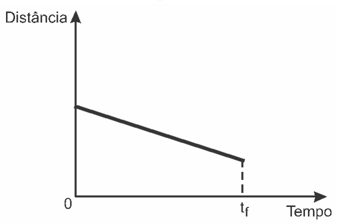


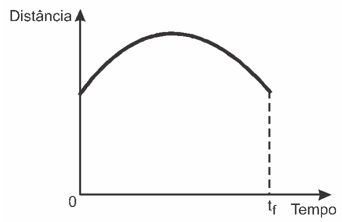
Na figura, o ponto O representa a projeção ortogonal do cabo de aço sobre o plano do chão e este se mantém na vertical durante todo o movimento de içamento da viga, que se inicia no tempo $t = 0$ (estágio 1) e finaliza no tempo t_f (estágio 3). Uma das extremidades da viga é içada verticalmente a partir do ponto $O,$ enquanto que a outra extremidade desliza sobre o solo em direção ao ponto $O.$ Considere que o cabo de aço utilizado pelo guindaste para içar a viga fique sempre na posição vertical. Na figura, o ponto M representa o ponto médio do segmento que representa a viga.

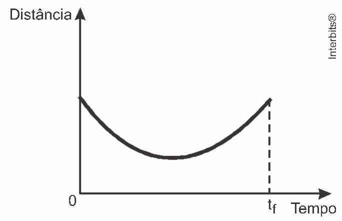
O gráfico que descreve a distância do ponto M ao ponto $O,$ em função do tempo, entre $t = 0$ e $t_f,$ é

a) 

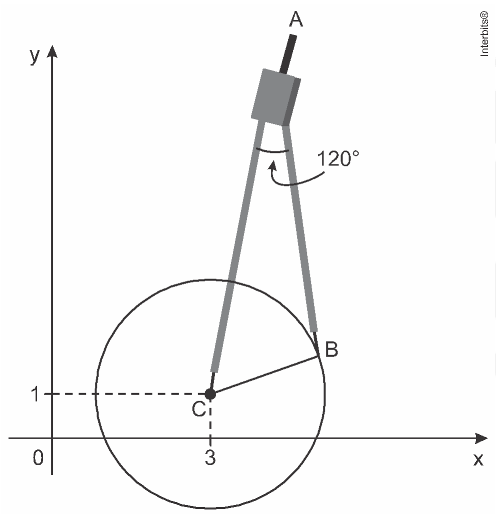
b) 

c) 

d) 

e) 

12. (Enem 2017) Uma desenhista projetista deverá desenhar uma tampa de panela em forma circular. Para realizar esse desenho, ela dispõe, no momento, de apenas um compasso, cujo comprimento das hastes é de $10\ \text{cm}$, um transferidor e uma folha de papel com um plano cartesiano. Para esboçar o desenho dessa tampa, ela afastou as hastes do compasso de forma que o ângulo formado por elas fosse de $120°$. A ponta seca está representada pelo ponto C, a ponta do grafite está representada pelo ponto B e a cabeça do compasso está representada pelo ponto A conforme a figura.



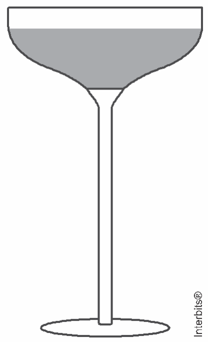
Após concluir o desenho, ela o encaminha para o setor de produção. Ao receber o desenho com a indicação do raio da tampa, verificará em qual intervalo este se encontra e decidirá o tipo de material a ser utilizado na sua fabricação, de acordo com os dados.

Tipo de material	Intervalo de valores de raio (cm)
I	$0 < R \leq 5$
II	$5 < R \leq 10$
III	$10 < R \leq 15$
IV	$15 < R \leq 21$
V	$21 < R \leq 40$

Considere $1,7$ como aproximação para $\sqrt{3}$.

O tipo de material a ser utilizado pelo setor de produção será
a) I.
b) II.
c) III.
d) IV.
e) V.

13. (Enem 2017) Um garçom precisa escolher uma bandeja de base retangular para servir quatro taças de espumante que precisam ser dispostas em uma única fileira, paralela ao lado maior da bandeja, e com suas bases totalmente apoiadas na bandeja. A base e a borda superior das taças são círculos de raio 4 cm e 5 cm, respectivamente.



A bandeja a ser escolhida deverá ter uma área mínima, em centímetro quadrado, igual a
a) 192.
b) 300.
c) 304.
d) 320.
e) 400.

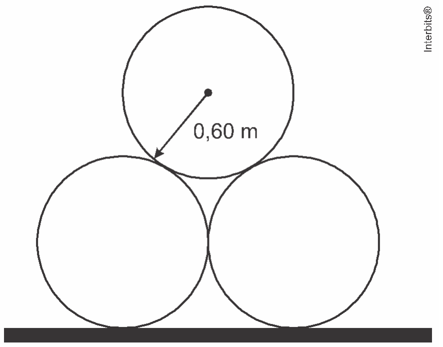
14. (Enem 2017) A manchete demonstra que o transporte de grandes cargas representa cada vez mais preocupação quando feito em vias urbanas.

Caminhão entala em viaduto no Centro

Um caminhão de grande porte entalou embaixo do viaduto no cruzamento das avenidas Borges de Medeiros e Loureiro da Silva no sentido Centro-Bairro, próximo à Ponte de Pedra, na capital. Esse veículo vinha de São Paulo para Porto Alegre e transportava três grandes tubos, conforme ilustrado na foto.

Disponivel em: www.caminhoes-e-carretas.com.
Acesso em: 21 maio 2012 (adaptado).

Considere que o raio externo de cada cano da imagem seja $0,60\text{ m}$ e que eles estejam em cima de uma carroceria cuja parte superior está a $1,30\text{ m}$ do solo. O desenho representa a vista traseira do empilhamento dos canos.



A margem de segurança recomendada para que um veículo passe sob um viaduto é que a altura total do veículo com a carga seja, no mínimo, $0,50\text{ m}$ menor do que a altura do vão do viaduto.
Considere $1,7$ como aproximação para $\sqrt{3}$.

Qual deveria ser a altura mínima do viaduto, em metro, para que esse caminhão pudesse passar com segurança sob seu vão?
a) $2,82$
b) $3,52$
c) $3,70$
d) $4,02$
e) $4,20$

15. (Enem 2016) Um senhor, pai de dois filhos, deseja comprar dois terrenos, com áreas de mesma medida, um para cada filho. Um dos terrenos visitados já está demarcado e, embora não tenha um formato convencional (como se observa na Figura B), agradou ao filho mais velho e, por isso, foi comprado. O filho mais novo possui um projeto arquitetônico de uma casa que quer construir, mas, para isso, precisa de um terreno na forma retangular (como mostrado na Figura A) cujo comprimento seja 7 m maior do que a largura.

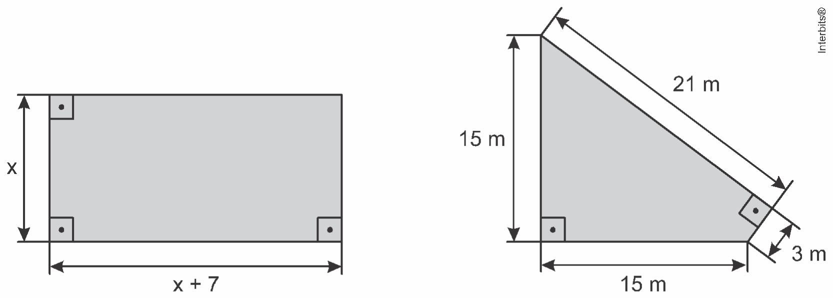
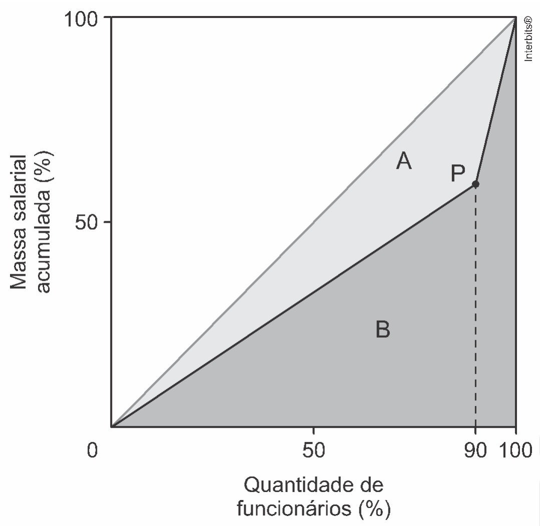


Figura A Figura B

Para satisfazer o filho mais novo, esse senhor precisa encontrar um terreno retangular cujas medidas, em metro, do comprimento e da largura sejam iguais, respectivamente, a
a) $7,5$ e $14,5$.
b) $9,0$ e $16,0$.
c) $9,3$ e $16,3$.
d) $10,0$ e $17,0$.
e) $13,5$ e $20,5$.

16. (Enem 2016) A distribuição de salários pagos em uma empresa pode ser analisada destacando-se a parcela do total da massa salarial que é paga aos 10% que recebem os maiores salários. Isso pode ser representado na forma de um gráfico formado por dois segmentos de reta, unidos em um ponto P, cuja abscissa tem valor igual a 90, como ilustrado na figura.
No eixo horizontal do gráfico tem-se o percentual de funcionários, ordenados de forma crescente pelos valores de seus salários, e no eixo vertical tem-se o percentual do total da massa salarial de todos os funcionários.



O Índice de Gini, que mede o grau de concentração de renda de um determinado grupo, pode ser calculado pela razão $\frac{A}{A+B}$, em que A e B são as medidas das áreas indicadas no gráfico.
A empresa tem como meta tornar seu Índice de Gini igual ao do país, que é $0,3$. Para tanto, precisa ajustar os salários de modo a alterar o percentual que representa a parcela recebida pelos 10% dos funcionários de maior salário em relação ao total da massa salarial.

Disponível em: www.ipea.gov.br. Acesso em: 4 maio 2016 (adaptado).

Para atingir a meta desejada, o percentual deve ser
a) 40%
b) 20%
c) 60%
d) 30%
e) 70%

17. (Enem 2015) Uma família fez uma festa de aniversário e enfeitou o local da festa com bandeirinhas de papel. Essas bandeirinhas foram feitas da seguinte maneira: inicialmente, recortaram as folhas de papel em forma de quadrado, como mostra a Figura 1. Em seguida, dobraram as folhas quadradas ao meio sobrepondo os lados BC e AD, de modo que C e D coincidam, e o mesmo ocorra com A e B, conforme ilustrado na Figura 2. Marcaram os pontos médios O e N, dos lados FG e AF, respectivamente, e o ponto M do lado AD, de modo que AM seja igual a um quarto de AD. A seguir, fizeram cortes sobre as linhas pontilhadas ao longo da folha dobrada.

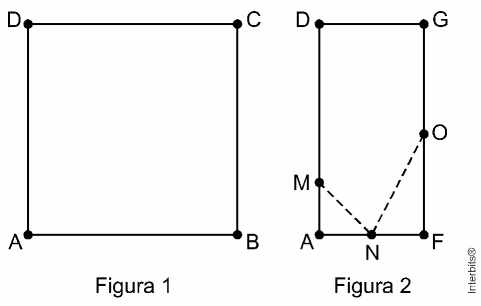
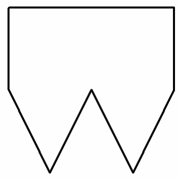
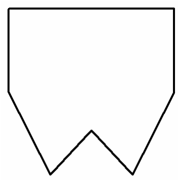


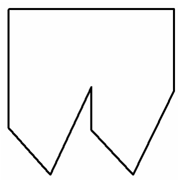
Figura 1 Figura 2

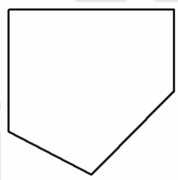
Após os cortes, a folha e aberta e a bandeirinha esta pronta.

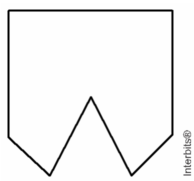
A figura que representa a forma da bandeirinha pronta é

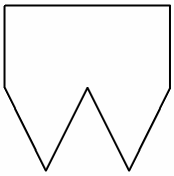
a)


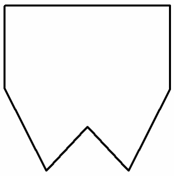
b)


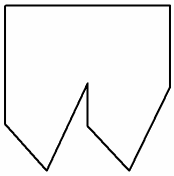
c)


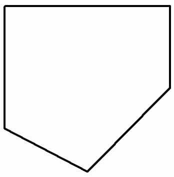
d)


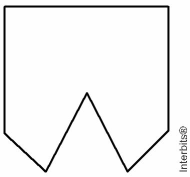
e)


a) 

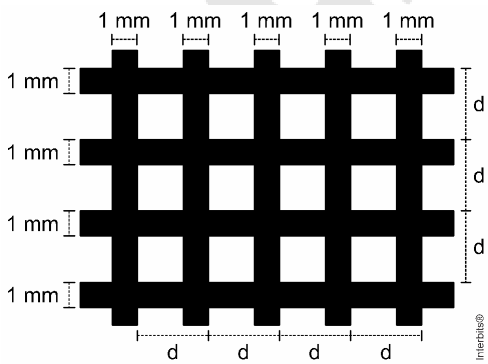
b) 

c) 

d) 

e) 

18. (Enem 2015) Uma indústria produz malhas de proteção solar para serem aplicadas em vidros, de modo a diminuir a passagem de luz, a partir de fitas plásticas entrelaçadas perpendicularmente. Nas direções vertical e horizontal, são aplicadas fitas de 1 milímetro de largura, tal que a distância entre elas é de $(d-1)$ milímetros, conforme a figura. O material utilizado não permite a passagem da luz, ou seja, somente o raio de luz que atingir as lacunas deixadas pelo entrelaçamento consegue transpor essa proteção.
A taxa de cobertura do vidro é o percentual da área da região coberta pelas fitas da malha, que são colocadas paralelamente às bordas do vidro.



Essa indústria recebeu a encomenda de uma malha de proteção solar para ser aplicada em um vidro retangular de 5 m de largura por 9 m de comprimento. A medida de $d,$ em milímetros, para que a taxa de cobertura da malha seja de 75% é
a) 2
b) 1

c) $\frac{11}{3}$
d) $\frac{4}{3}$
e) $\frac{2}{3}$

19. (Enem 2014) Diariamente, uma residência consome $20.160\,\text{Wh}$. Essa residência possui 100 células solares retangulares (dispositivos capazes de converter a luz solar em energia elétrica) de dimensões $6\,\text{cm} \times 8\,\text{cm}$. Cada uma das tais células produz, ao longo do dia, $24\,\text{Wh}$ 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.

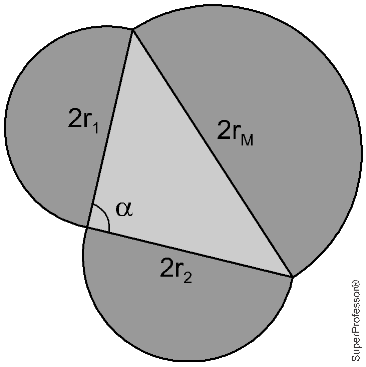
20. (Enem 2014) Uma pessoa possui um espaço retangular de lados $11,5\,\text{m}$ e $14\,\text{m}$ no quintal de sua casa e pretende fazer um pomar doméstico de maçãs. Ao pesquisar sobre o plantio dessa fruta, descobriu que as mudas de maçã devem ser plantadas em covas com uma única muda e com espaçamento mínimo de 3 metros entre elas e 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.

Gabarito

Resposta da questão 1:
[C]

Sendo $2r_1$, $2r_2$ e $2r_M$, respectivamente, os diâmetros das pizzas do amigo 1, do amigo 2 e do professor de matemática, sabendo que a área da pizza do professor é maior do que a soma das áreas das outras duas pizzas, temos que:



$$\pi r_M^2 > \pi r_1^2 + \pi r_2^2$$
$$r_1^2 + r_2^2 - r_M^2 < 0 \quad \text{(I)}$$

Pela lei dos cossenos, também sabemos que:

$$(2r_M)^2 = (2r_1)^2 + (2r_2)^2 - 2 \cdot 2r_1 \cdot 2r_2 \cos\alpha$$
$$r_M^2 = r_1^2 + r_2^2 - 2r_1 r_2 \cos\alpha$$
$$\cos\alpha = \frac{r_1^2 + r_2^2 - r_M^2}{2r_1 r_2} \quad \text{(II)}$$

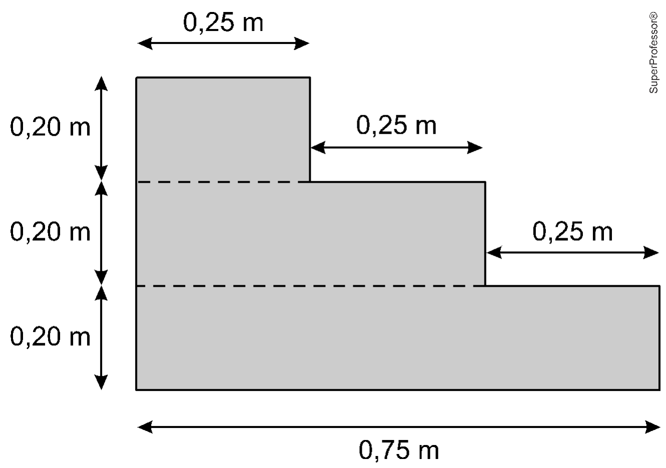
Utilizando o resultado (I) em (II), obtemos $\cos\alpha < 0.$ Dessa forma, como $\alpha < 180°$ (pois é ângulo interno de triângulo), podemos concluir que $90° < \alpha < 180°.$

Resposta da questão 2:
[E]

Área dos pisos + espelhos:

$$A_I = 3 \cdot (0{,}25 \cdot 1 + 0{,}20 \cdot 1)$$
$$A_I = 1{,}35\ m^2$$

Área das 2 paredes laterais:



$A_{II} = 2 \cdot 0{,}20 \cdot (0{,}25 + 0{,}50 + 0{,}75)$

$A_{II} = 0{,}60\ m^2$

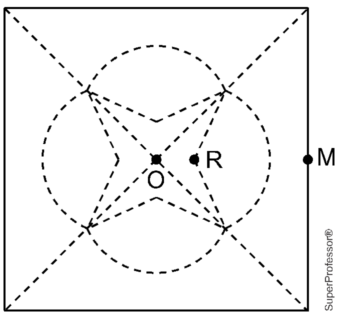
Logo, a área a ser revestida em cerâmica vale:

$A = 1{,}35 + 0{,}60$

$\therefore A = 1{,}95\ m^2$

Resposta da questão 3:
[C]

Considere a figura.



Considerando as diagonais do quadrado como eixos de simetria, segue que a resposta é a figura apresentada na alternativa [C].

Resposta da questão 4:
[D]

A maior bandeira que pode ser confeccionada é a que tem comprimento do quadro externo igual a $180\,\text{cm}$. Com efeito, pois

$20M = 180 \Leftrightarrow M = 9\,\text{cm}$

e, portanto, $14M = 14 \cdot 9 = 126$ cm.

Em consequência, a resposta é $2 \cdot 3{,}5 \cdot 9 = 63$ cm.

Resposta da questão 5:
[E]

A planta da casa 4 será rejeitada, pois não possui o afastamento mínimo de 4 m da rua.
A área total, $A,$ construída de cada casa deve pertencer ao intervalo
$0,4 \cdot 200 \leq A \leq 0,5 \cdot 200 \Leftrightarrow 80\text{ m}^2 \leq A \leq 100\text{ m}^2.$

Desse modo, como
$A_1 = 5 \cdot 15 = 75\text{ m}^2,$

$A_2 = 8 \cdot 15 = 120\text{ m}^2,$

$A_3 = 5 \cdot 12 = 60\text{ m}^2$

e

$A_5 = 5 \cdot 18 = 90\text{ m}^2,$

podemos afirmar que a única planta aprovada será a da casa $5.$

Resposta da questão 6:
[B]

O número estimado de pessoas é dado por
$$2 \cdot 100 \cdot 30 \cdot 4 - 1000 + 300 \cdot 30 \cdot 6 - 2 \cdot 1000 + 200 \cdot 30 \cdot 5 - 1000 =$$
$$24000 - 1000 + 54000 - 2000 + 30000 - 1000 =$$
$$104000.$$

Resposta da questão 7:
[C]

A sala possui área igual a $3,2 \cdot 3,6 = 11,52\text{ m}^2 = 115200\text{ cm}^2.$ Logo, como a área de cada peça é $80^2 = 6400\text{ cm}^2,$ serão necessárias $\dfrac{115200}{6400} = 18$ lajotas.

Se a, b e v são, respectivamente, o número de caixas do tipo $A,$ o número de caixas do tipo B e o valor total pago, então
$$\begin{vmatrix} 4a + 3b = 18 \\ v = 35a + 27b \end{vmatrix} \Leftrightarrow \begin{vmatrix} b = 6 - \dfrac{4a}{3} \\ v = 162 - a \end{vmatrix}.$$

Desde que $a, b \in \mathbb{Z}_+,$ devemos ter $(a, b) = (0, 6)$ ou $(a, b) = (3, 2).$ Ademais, v é mínimo quando a for máximo e, portanto, segue que $a = 3$ e $b = 2.$

Resposta da questão 8:
[D]

Desde que $\overline{AD} = \overline{BC}$ e $\overline{AB} = \overline{DC},$ temos $\overline{DE} = 6\text{ cm}.$ Portanto, pelo Teorema de Pitágoras, temos

$$\begin{aligned} \overline{AE}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{DE}^2 &\Rightarrow \overline{AE}^2 = 12^2 + 6^2 \\ &\Rightarrow \overline{AE} = \sqrt{5 \cdot 36} \\ &\Rightarrow \overline{AE} = 6\sqrt{5}\text{ cm}. \end{aligned}$$

Resposta da questão 9:
[E]

A nova área que será pavimentada corresponde a uma coroa circular de raios $\frac{6}{2} = 3\text{ m}$ e $\frac{6+8}{2} = 7\text{ m}.$ Assim, como tal área vale

$$\pi \cdot (7^2 - 3^2) = 40 \cdot \pi \cong 120\text{ m}^2,$$

podemos concluir que o material disponível em estoque não será suficiente.

Resposta da questão 10:
[E]

Considerando *NO* a origem e o sentido anti-horário o dos arcos positivos, tem-se que inicialmente a posição da câmera é $45°.$ Desse modo, após as três mudanças, a câmera estará na posição $45° + 135° - 60° + 45° = 165°.$ Em consequência, a resposta é $165°$ no sentido horário.

Resposta da questão 11:
[A]

Entre os estágios 1 e $3,$ em qualquer instante, o segmento de reta MO corresponde à mediana do triângulo retângulo cuja hipotenusa tem comprimento igual ao comprimento da viga. Desse modo, como a mediana mede metade da hipotenusa, e esta é constante, segue que a resposta é o gráfico da alternativa [A].

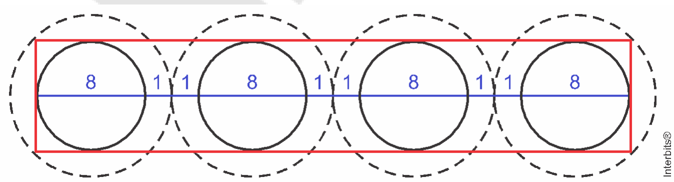
Resposta da questão 12:
[D]

O compasso forma, com a superfície do papel, um triângulo isóscele de lados $10, 10$ e R (raio), e ângulos $120, 30$ e 30 graus. Sabendo-se disto, pode-se calcular o raio $\text{R}:$

$$\frac{\text{R}}{\text{sen } 120°} = \frac{10}{\text{sen } 30°} \Rightarrow \text{R} \cdot \frac{1}{2} = 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \text{R} = 10\sqrt{3} \approx 17\text{cm} \Rightarrow 15 < \text{R} \le 21$$

Resposta da questão 13:
[C]

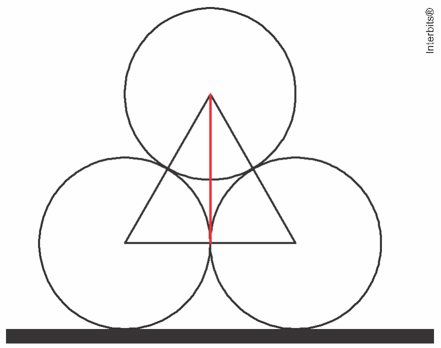
As taças devem ficar alinhadas, portanto seus diâmetros também ficarão. O desenho a seguir demonstra a disposição das taças, sendo os círculos menores suas bases (raio de 4 cm) e os círculos maiores pontilhados suas bordas superiores (raio de 5 cm). Em vermelho está delimitada a área mínima da bandeja.



Assim, a área mínima seria:
$\text{A} = 38 \cdot 8 = 304\text{ cm}^2$

Resposta da questão 14:
[D]

Unindo-se os centros dos círculos, tem-se um triângulo equilátero (com altura h destacada em vermelho) de lado igual a $2r,$ conforme a figura a seguir:



A altura total dos canos será igual a:

$H_{canos} = h + 2r$

$r = 0,6$

$h = L \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 0,6 \cdot 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow h = 1,02$

$H_{canos} = 1,02 + 1,2 = 2,22 \text{ m}$

$H_{viaduto} = 1,3 + 0,5 + 2,22 = 4,02 \text{ m}$

Resposta da questão 15:
[B]

Sabendo que as áreas são iguais, temos

$$x \cdot (x + 7) = \frac{15 \cdot 15}{2} + \frac{21 \cdot 3}{2} \Leftrightarrow x^2 + 7x - 144 = 0$$
$$\Rightarrow x = 9 \text{ m}.$$

Portanto, o comprimento e a largura devem medir, respectivamente, 16 m e $9 \text{ m}.$

Obs.: *Aparentemente houve um engano na ordem das medidas da alternativa [B].*

Resposta da questão 16:
[A]

Seja y_p a ordenada do ponto $P,$ de tal sorte que

$$B = \frac{90 \cdot y_p}{2} + \left(\frac{y_p + 100}{2}\right) \cdot 10 = 50 \cdot y_p + 500.$$

Assim, temos

$$A = \frac{100 \cdot 100}{2} - B = 4.500 - 50 \cdot y_p.$$

Desse modo, se a meta é $0,3,$ então

$$\frac{A}{A+B} = 0,3 \Leftrightarrow A = 1.500$$
$$\Leftrightarrow 4.500 - 50 \cdot y_p = 1.500$$
$$\Leftrightarrow y_p = 60.$$

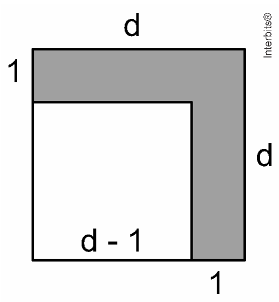
Portanto, a resposta é $(100 - 60)\% = 40\%$.

Resposta da questão 17:
[E]

Seja FG o eixo de simetria da bandeirinha. Logo, a bandeirinha pronta está representada na figura da alternativa [E].

Resposta da questão 18:
[A]

Considere a figura, em que se tem a reprodução do padrão de preenchimento da malha num quadrado de lado d.



O quadrado de lado $d-1$ corresponde à área transparente do padrão. Logo, para que a taxa de cobertura seja de 75%, deve-se ter

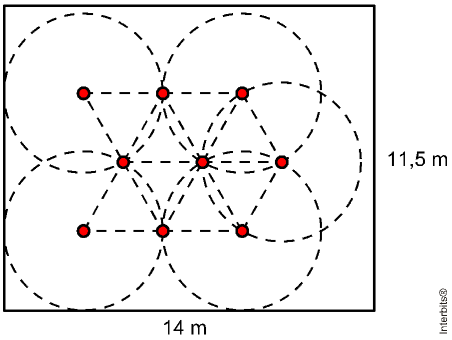
$$\frac{(d-1)^2}{d^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{d-1}{d} = \frac{1}{2}$$
$$\Leftrightarrow d = 2\,mm.$$

Resposta da questão 19:
[A]

Aplicando o Teorema de Pitágoras, concluímos facilmente que a diagonal de uma célula solar mede $10\,cm$. Em consequência, as 100 células produzem $100 \cdot 10 \cdot 24 = 24.000$ Wh. Assim, estão sendo produzidos, diariamente, $24000 - 20160 = 3.840$ Wh além do consumo. Portanto, o proprietário deverá retirar $\frac{3840}{240} = 16$ células.

Resposta da questão 20:
[C]

Considere a figura, em que os círculos têm raio igual a $3\,m$ e as mudas correspondem aos pontos vermelhos.



Portanto, segue que o resultado pedido é 9.

Resumo das questões selecionadas nesta atividade

Legenda:
NQ = número da questão na prova
Q/DB = número da questão no banco de dados

NQ	Q/DB	Grau/Dif.	Matéria	Fonte	Tipo
1	240312	Média	Matemática	Enem/2023	Múltipla escolha
2	240272	Baixa	Matemática	Enem/2023	Múltipla escolha
3	217961	Média	Matemática	Enem/2022	Múltipla escolha
4	197289	Baixa	Matemática	Enem/2020	Múltipla escolha
5	197310	Média	Matemática	Enem/2020	Múltipla escolha
6	197295	Média	Matemática	Enem/2020	Múltipla escolha
7	197293	Média	Matemática	Enem/2020	Múltipla escolha
8	189673	Baixa	Matemática	Enem/2019	Múltipla escolha
9	189648	Média	Matemática	Enem/2019	Múltipla escolha
10	182046	Baixa	Matemática	Enem/2018	Múltipla escolha
11	182061	Média	Matemática	Enem/2018	Múltipla escolha
12	174954	Média	Matemática	Enem/2017	Múltipla escolha
13	174938	Elevada	Matemática	Enem/2017	Múltipla escolha
14	174951	Média	Matemática	Enem/2017	Múltipla escolha
15	165346	Baixa	Matemática	Enem/2016	Múltipla escolha
16	165334	Média	Matemática	Enem/2016	Múltipla escolha
17	149377	Baixa	Matemática	Enem/2015	Múltipla escolha
18	149374	Elevada	Matemática	Enem/2015	Múltipla escolha
19	135594	Baixa	Matemática	Enem/2014	Múltipla escolha
20	135591	Média	Matemática	Enem/2014	Múltipla escolha

Estatísticas - Questões do Enem

NQ	Q/DB	Cor/prova	Ano	Acerto
3	217961	azul	2022	29%
4	197289	azul	2020	19%
5	197310	azul	2020	32%
6	197295	azul	2020	33%
7	197293	azul	2020	32%
8	189673	azul	2019	24%
9	189648	azul	2019	14%
10	182046	azul	2018	24%
11	182061	azul	2018	21%
12	174954	azul	2017	23%
13	174938	azul	2017	11%
14	174951	azul	2017	17%
15	165346	azul	2016	18%
16	165334	azul	2016	19%
17	149377	azul	2015	25%
18	149374	azul	2015	13%
19	135594	azul	2014	21%
20	135591	azul	2014	19%