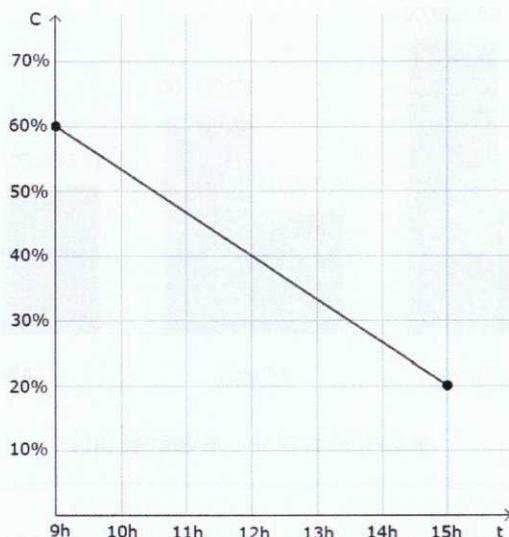




### Questão 01

O gráfico abaixo mostra a porcentagem da carga  $C$  da bateria de um celular em função do tempo  $t$  em horas. No período indicado no gráfico, o consumo da bateria desse celular apresentou comportamento linear, iniciando com 60% da carga total às 9 horas da manhã até atingir 20% da carga total às 15 horas da tarde do mesmo dia.



Com base nessas informações, afirma-se que a bateria deste celular atingiu 44% da carga total às

- (A) 11 h 20 min.
- (B) 11 h 22 min.
- (C) 11 h 24 min.
- (D) 11 h 26 min.
- (E) 11 h 28 min.

### Questão 02

Viajando em uma excursão, um grupo com certa quantidade de pessoas deseja hospedar-se em um hotel que possui alguns quartos disponíveis. Ao recebê-los, o gerente do hotel observou que, se cada um dos quartos disponíveis acomodasse exatamente 4 pessoas, então exatamente 6 pessoas deste grupo ficariam sem hospedagem. Por outro lado, se cada quarto disponível hospedasse exatamente 5 pessoas, sobriam exatamente 4 quartos vazios.

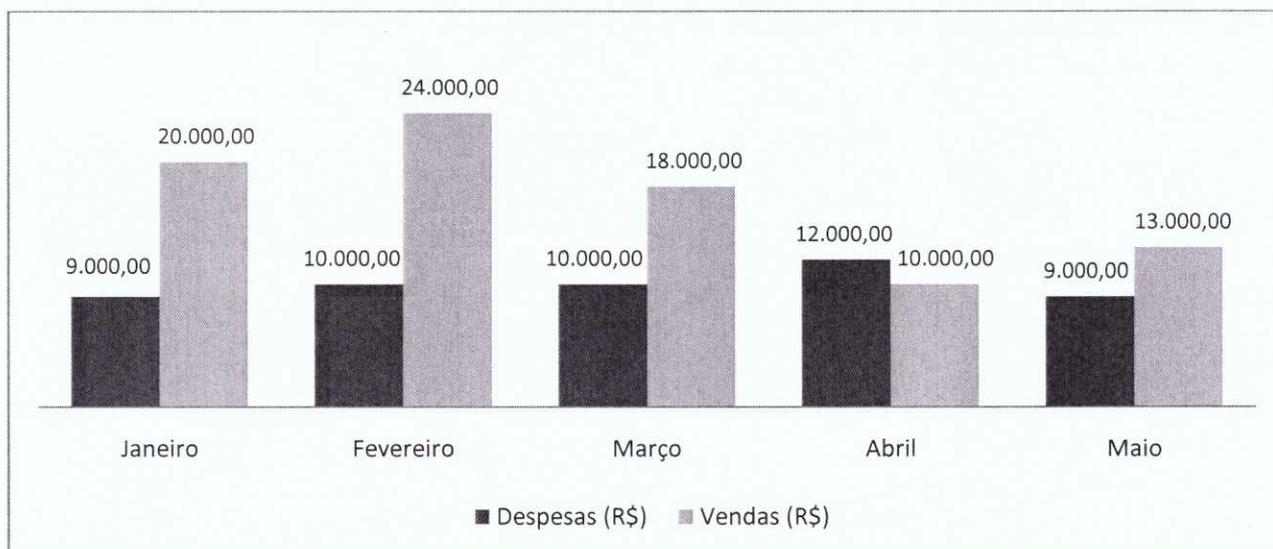
Nessas condições, a soma do número de pessoas do grupo com o número de quartos disponíveis no hotel é

- (A) 84.
- (B) 108.
- (C) 136.
- (D) 148.
- (E) 152.



### Questão 03

Ângela é chefe do setor de contabilidade de uma empresa que vende papel. Reunindo dados sobre despesas e vendas dos cinco primeiros meses de 2020, ela construiu o gráfico abaixo.



O saldo mensal é obtido pela diferença entre o valor arrecadado com as vendas e o valor das despesas da empresa. Assim, o saldo do mês de fevereiro foi de R\$ 14.000,00, por exemplo.

De posse dos dados do gráfico, Ângela calculou a média aritmética dos saldos mensais ( $S_M$ ). Posteriormente, também calculou a média aritmética das despesas mensais ( $D_M$ ).

Para o mês de junho de 2020, a empresa possuía duas metas:

I – Obter um saldo mensal que seja 30% maior que  $S_M$ .

II – Reduzir a despesa mensal para que seja 4% menor que  $D_M$ .

Se a empresa atingiu exatamente os objetivos I e II, significa que, em junho de 2020, o valor das vendas foi de

- (A) R\$ 18.700,00.
- (B) R\$ 21.300,00.
- (C) R\$ 19.220,00.
- (D) R\$ 17.000,00.
- (E) R\$ 21.216,00.

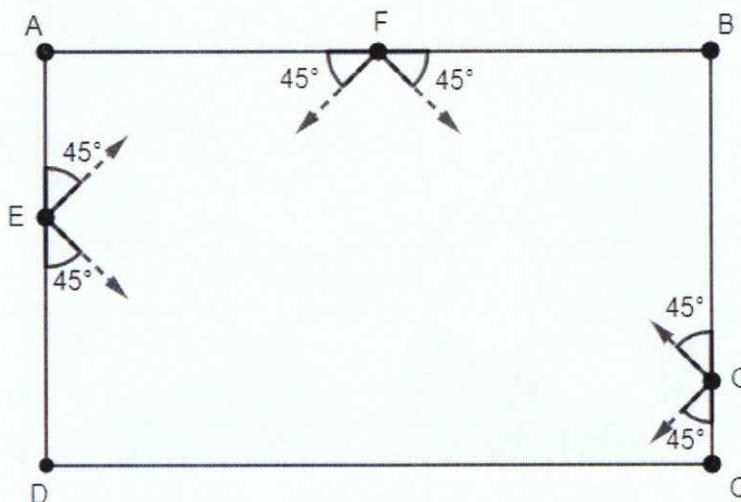


### Questão 04

A figura abaixo representa uma mesa de sinuca com formato retangular e medidas  $AB = 8 \text{ dm}$  e  $AD = 5 \text{ dm}$ . Uma bola pode ser lançada dos pontos E, F e G, sempre formando um ângulo de saída de  $45^\circ$  com a borda da mesa, possuindo exatamente duas possibilidades de saída de cada um destes pontos, como indicado na figura. Ao se chocar com as bordas da mesa, cada bola será impulsionada de volta, o que definimos como uma reflexão. Em cada um dos vértices A, B, C e D há uma caçapa (buraco) em que a bola pode acabar caindo.

Considere ainda que:

- Cada vez que a bola atingir uma das bordas, uma reflexão será contabilizada. O ângulo de reflexão, formado com a borda da mesa, também será de  $45^\circ$ .
- A bola percorre caminhos retilíneos na mesa. O impulso inicial é suficiente para que a quantidade de reflexões mencionadas nas afirmações abaixo ocorra.
- O lançamento inicial não é contabilizado como uma reflexão.
- O segmento  $\overline{AE}$  representa uma medida de  $2 \text{ dm}$  e o segmento  $\overline{CG}$  representa uma medida de  $1 \text{ dm}$ . Além disso, F é ponto médio do lado  $\overline{AB}$ .



Com base nessas informações, afirma-se que:

- I - A bola lançada inicialmente de E, em pelo menos uma das direções, cairá em uma caçapa após uma reflexão;
- II - A bola lançada inicialmente de F, em pelo menos uma das direções, cairá em uma caçapa após quatro reflexões;
- III - A bola lançada inicialmente de G, em pelo menos uma das direções, cairá em uma caçapa após quatro reflexões.

Das afirmações realizadas, estão corretas:

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas I e III.
- (C) Apenas I e II.
- (D) Apenas III.
- (E) I, II e III.

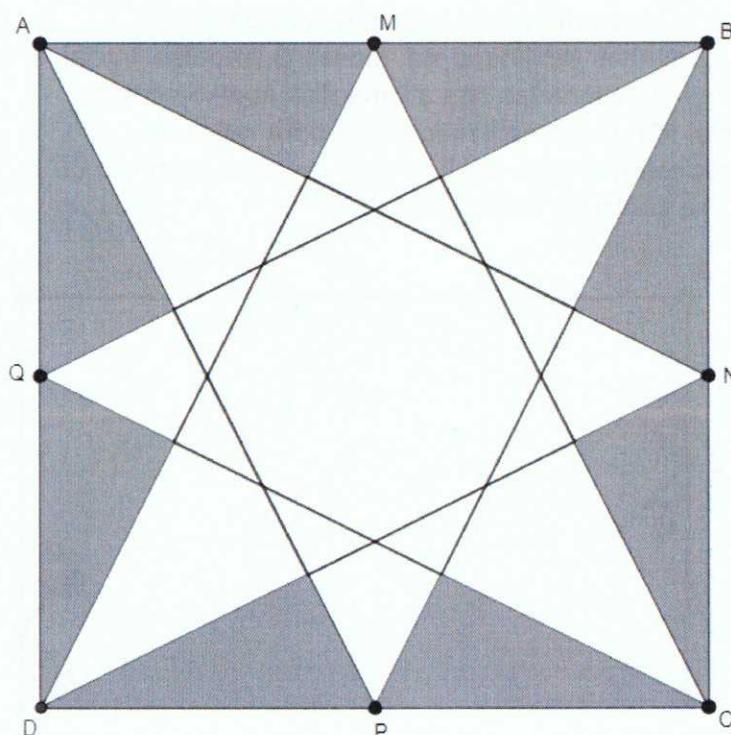


### Questão 05

A arte de empinar pipas é uma atividade de lazer que costuma ser passada de geração para geração. No sul do Brasil, a pipa também é conhecida como pandorga, apresentando variações de tamanho e formato.

João e seu avô confeccionaram uma pandorga seguindo os passos abaixo:

- Construíram um quadrado ABCD de lado de medida 100 cm, onde M, N, P e Q são os pontos médios dos lados.
- Traçaram segmentos que unem cada um dos vértices do quadrado ABCD aos pontos médios dos lados não adjacentes, conforme mostra a figura.



Após terem feito esta construção, observaram que parte do material não seria utilizada, o que corresponde exatamente à região cinza da figura acima.

Com base nessas informações, pode-se afirmar que a razão entre a área da região cinza e a área total do quadrado ABCD corresponde a uma porcentagem de

- (A) 35%.
- (B) 40%.
- (C) 45%.
- (D) 50%.
- (E) 55%.



**Questão 06**

Uma das principais recomendações para a prevenção de contaminação por meio do coronavírus, causador da COVID-19, é o uso de máscaras. Uma informação importante para a escolha do material que será utilizado na fabricação das máscaras é o tamanho do vírus. Sabe-se que o coronavírus possui um tamanho médio de 120 nanômetros. O nanômetro é a bilionésima parte do metro.

Com base nessas informações, o tamanho médio do coronavírus, em milímetros, é de

- (A)  $1,2 \cdot 10^{-8}$ .
- (B)  $1,2 \cdot 10^{-7}$ .
- (C)  $1,2 \cdot 10^{-6}$ .
- (D)  $1,2 \cdot 10^{-5}$ .
- (E)  $1,2 \cdot 10^{-4}$ .

**Questão 07**

Ao abrir um negócio, Patrícia vendeu em um dia 48 trufas ao preço de R\$ 7,00 cada. Após alguns dias de testes e análises das vendas, verificou que a cada redução de R\$ 0,25 no preço da trufa, havia um acréscimo de 8 unidades na quantidade vendida diariamente. Nestas condições, o valor máximo arrecadado por Patrícia com a venda de trufas, diariamente, é de

- (A) R\$ 336,00.
- (B) R\$ 560,00.
- (C) R\$ 578,00.
- (D) R\$ 648,00.
- (E) R\$ 952,00.

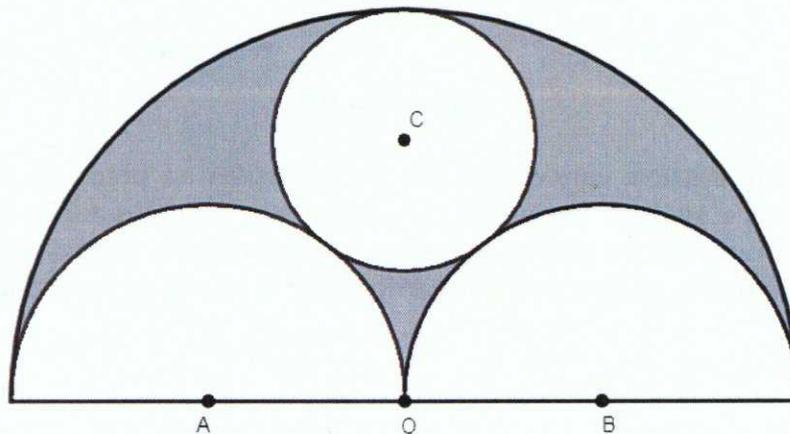


**Questão 08**

Observando a bela arquitetura apresentada pelo prédio do Colégio Militar de Porto Alegre, é possível perceber também construções matemáticas interessantes, que adornam aberturas como as da imagem abaixo.



Inspirado nesta imagem, um professor propôs a construção da figura a seguir, em que as semicircunferências de centros  $A$  e  $B$  possuem, cada uma, raio de medida  $R$ . A semicircunferência maior possui centro no ponto  $O$  e a circunferência de centro  $C$  tangencia estas três semicircunferências.



Com base nessas informações, a área da região cinza, em função de  $R$ , é igual a

- (A)  $\frac{2\pi R^2}{3}$ .
- (B)  $\frac{3\pi R^2}{4}$ .
- (C)  $\frac{8\pi R^2}{9}$ .
- (D)  $\frac{\pi R^2}{3}$ .
- (E)  $\frac{5\pi R^2}{9}$ .



### Questão 09

Uma caixa d'água de um condomínio possui, em sua parte superior, três entradas de água. Já em sua parte inferior, existem duas válvulas de saída de água.

A partir da caixa d'água vazia e com as duas válvulas de saída fechadas, observa-se que cada uma das entradas, se abertas individualmente, enche este reservatório em 3, 4 e 5 horas, respectivamente.

Por outro lado, com a caixa d'água totalmente cheia e as entradas fechadas, observa-se que cada uma das válvulas de saída, se abertas individualmente, esvazia este reservatório em 6 e 8 horas, respectivamente.

Após uma limpeza, com a caixa d'água totalmente vazia, as três entradas de água e as duas válvulas de saída foram abertas simultaneamente.

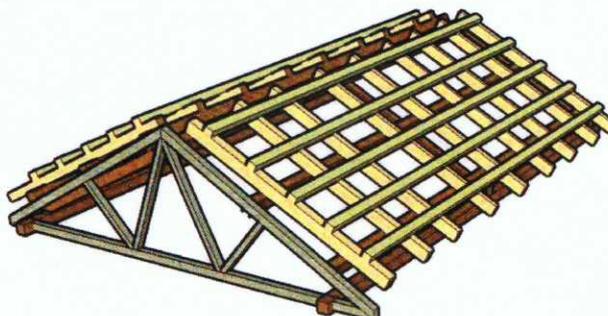
Considerando que as vazões de entrada e de saída de água se mantenham constantes, podemos afirmar que:

- (A) A caixa d'água estará completamente cheia em exatamente 1 h 50 min.
- (B) A caixa d'água estará completamente cheia em aproximadamente 1 h 54 min.
- (C) A caixa d'água estará completamente cheia em exatamente 1 h 58 min.
- (D) A caixa d'água estará completamente cheia em aproximadamente 2 h 02 min.
- (E) A caixa d'água estará completamente cheia em exatamente 2 h 10 min.

### Questão 10

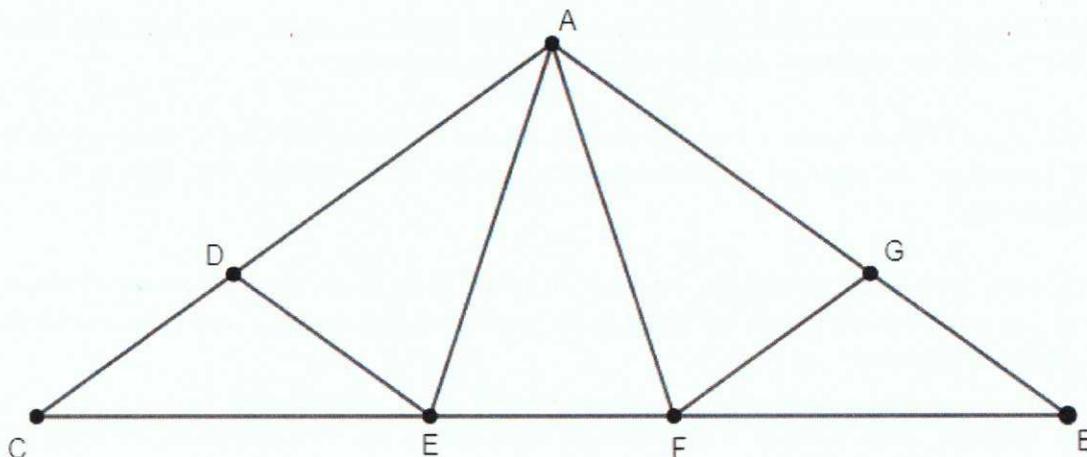
Na construção de telhados é necessário certo nível de rigidez. Estas estruturas, geralmente de madeira ou de metal, são popularmente conhecidas como "tesouras".

Manuela, observando os projetos do pai, que é engenheiro civil, mostrou interesse pela tesoura do tipo "W" da figura abaixo.





Com base no que viu, Manuela desenhou a figura a seguir.



Nesta figura, os segmentos  $\overline{CD}$ ,  $\overline{DE}$ ,  $\overline{EF}$ ,  $\overline{FG}$  e  $\overline{GB}$  são todos congruentes, cada um com medida  $M$ . Os segmentos  $\overline{CE}$ ,  $\overline{EA}$ ,  $\overline{AF}$ ,  $\overline{FB}$ ,  $\overline{DA}$  e  $\overline{AG}$  também são congruentes entre si, porém, de medida  $L$  cada um.

Assinale a alternativa que expressa corretamente a medida  $M$  em função da medida  $L$ .

- (A)  $M = L \cdot \sqrt{2 \cdot (1 - \cos 36^\circ)}$ .
- (B)  $M = L \cdot \sqrt{2 \cdot \cos 36^\circ}$ .
- (C)  $M = L \cdot \sqrt{2 \cdot (1 - \cos 72^\circ)}$ .
- (D)  $M = L \cdot \sqrt{2 \cdot \cos 72^\circ}$ .
- (E)  $M = 2 \cdot L \cdot \cos 36^\circ$ .



### Questão 11

Uma escola recebeu uma doação de 1350 livros para distribuí-los entre todas suas turmas de ensino médio. Inicialmente, os livros foram organizados em caixas, cada uma com quantidade igual de livros. Cada turma de ensino médio receberia exatamente uma caixa.

No entanto, o diretor desta escola decidiu ampliar a distribuição, contemplando também todas as 12 turmas de ensino fundamental. Para atingir este objetivo, foram retirados 40 livros de cada uma das caixas que seriam destinadas às turmas de ensino médio e, com estes, foi realizada uma nova organização. Assim, todas as turmas desta escola passarão a receber uma caixa com a mesma quantidade de livros.

Com base nessas informações, a quantidade total de turmas desta escola é um número que é

- (A) primo.
- (B) par.
- (C) potência de 5.
- (D) potência de 3.
- (E) múltiplo de 15.

### Questão 12

Quantos números inteiros positivos menores que 2021 são múltiplos de 3 ou 4, mas não são múltiplos de 5?

- (A) 804.
- (B) 805.
- (C) 806.
- (D) 807.
- (E) 808.