

Nome: _____ Inscrição: _____



Ministério da Defesa
Exército Brasileiro
Departamento de Educação e Cultura do Exército
Diretoria de Educação Preparatória e Assistencial
Colégio Militar de Porto Alegre
(CMPA / 1912)
COLÉGIO CASARÃO DA VÁRZEA

CONCURSO DE ADMISSÃO AO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO 2019/2020

PROVA DE MATEMÁTICA

22 DE SETEMBRO DE 2019

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

1. Esta prova contém **20 (vinte)** questões objetivas de Matemática, distribuídas em **19 (dezenove)** páginas, incluindo a capa. Caso constate alguma falha de impressão ou de montagem, avise ao fiscal da sala.
2. O tempo de duração da prova é de **2 (duas) horas e 30 (trinta) minutos**.
3. Antes do início da prova, serão destinados **20 (vinte) minutos** às instruções quanto ao preenchimento do CARTÃO-RESPOSTA, bem como à conferência do caderno de questões.
4. Não é permitido consultar nenhum tipo de material, nem estabelecer qualquer comunicação com outros candidatos.
5. Não é permitido portar calculadora, telefone celular ou qualquer tipo de equipamento eletrônico. Caso você esteja de posse de algum desses materiais, avise ao fiscal para que o recolha. O material será devolvido no momento da sua saída da sala.
6. No CARTÃO-RESPOSTA, a marcação correspondente à opção escolhida deve ser feita preenchendo-se completamente o alvéolo, sem deixar espaços nem ultrapassar limites, com caneta esferográfica de tinta **azul** ou **preta**. Exemplo:

(A) (B) (C) (D) (E)

Não serão consideradas marcações rasuradas.

7. Não se esqueça de assinar o CARTÃO-RESPOSTA.
8. A saída da sala só será permitida a partir das **15(quinze) h 45(quarenta e cinco) min.**
9. **Somente** os candidatos que permanecerem em sala até o **término do tempo total de prova** poderão levar o caderno de questões. **Aos demais**, o caderno de questões estará disponível na Seção de Relações Públicas do CMPA nos dias **25** e **26** de setembro.
10. Ao terminar sua prova, signalize para o fiscal e aguarde sentado até que seu CARTÃO-RESPOSTA e seu caderno de questões sejam recolhidos.



CONCURSO DE ADMISSÃO 2019/2020
PROVA DE MATEMÁTICA
1º Ano / Ensino Médio

Visto:

(Handwritten signature)

EM BRANCO



Questão 01

Em 17 de julho de 2019, foi realizada a cerimônia de entrega do 400º Veículo Blindado de Transporte de Pessoal Médio Sobre Rodas (VBTP-MSR) *Guarani* ao Exército Brasileiro (EB). O veículo foi desenvolvido por meio de uma parceria entre a IVECO e o EB, e irá substituir os blindados VBTP EE-11 *Urutu* e VBR EE-9 *Cascavel*.

Em 2013, a italiana IVECO inaugurou, no complexo industrial de Sete Lagoas (MG), sua primeira unidade de veículos militares fora da Europa, o que tornou possível a concretização do *Projeto Guarani*. O índice de conteúdo nacional, na produção do blindado, é superior a 60%.



Com capacidade para transportar até 11 militares, o *Guarani* pesa 18 toneladas, possui tração 6x6, transmissão automática, podendo chegar a 110 km/h e, também, possui a função anfíbia. Além de ar-condicionado, apresenta uma série de inovações tecnológicas, como sistema automático de detecção e extinção de incêndio, baixa assinatura térmica e sistema de radar, entre outros. As dimensões básicas do blindado são 6,91 m de comprimento, 2,70 m de largura e 2,34 m de altura.

Adaptado de: www.defesamet.com.br/guarani/noticia/28721/Guarani-300-sera-entregue-pela-IVECO-para-o-Exercito-Brasileiro/
e de
www.defesamet.com.br/guarani/noticia/33562/GUARANI---IVECO-Veiculos-de-Defesa-entrega-ao-Exercito-a-viatura-n--400/
Acesso em 22/08/2019.

Se construirmos uma miniatura do veículo blindado *Guarani*, na escala 1:18, podemos afirmar que sua altura, em centímetros, será de

- (A) 0,13.
- (B) 0,15.
- (C) 12,00.
- (D) 13,00.
- (E) 15,00.



(Handwritten signature)

Questão 02

No dia 06 de maio, comemora-se o DIA NACIONAL DA MATEMÁTICA, data escolhida em referência ao matemático, escritor e educador brasileiro, Malba Tahan. No Colégio Militar de Porto Alegre (CMPA), realiza-se uma competição entre equipes para festejar essa data.

Nesta competição, adota-se o sistema de pontos corridos, no qual vence a equipe que somar o maior número de pontos ao final de todas as disputas. Nesse sistema, todas as equipes se enfrentam e cada uma joga duas vezes contra o mesmo adversário. A competição é de caráter intelectual e as equipes são desafiadas a resolverem enigmas matemáticos.

A tabela abaixo apresenta o número de partidas disputadas nesse sistema, em função do número de equipes.

Número de Equipes	Número de Partidas
3	$3 \cdot (3 - 1) = 6$
4	$4 \cdot (4 - 1) = 12$
5	$5 \cdot (5 - 1) = 20$
⋮	⋮

Em 2019, foram realizadas exatamente 132 partidas. Assim, pode-se afirmar que o número de equipes que participaram desta competição foi

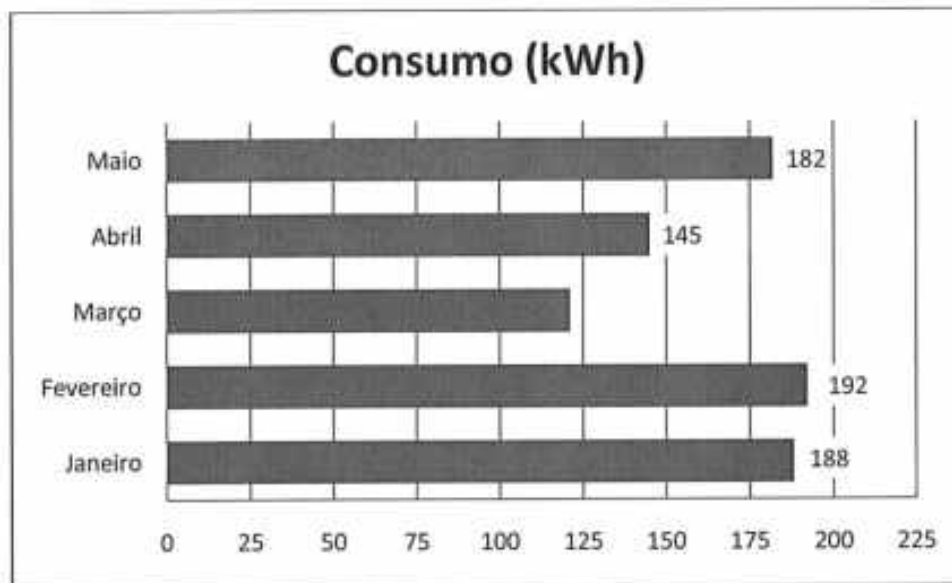
- (A) 15.
- (B) 14.
- (C) 13.
- (D) 12.
- (E) 11.



Questão 03

Uma das informações da "conta de luz" é o consumo de energia elétrica, geralmente medido em quilowatt-hora (kWh).

O gráfico de barras abaixo apresenta o consumo mensal da residência de Manuela, considerando os cinco primeiros meses de 2019. Foi omitido, intencionalmente, o valor numérico exato do consumo no **mês de março**, estando o gráfico correto quanto ao intervalo desse consumo.



Sabe-se, também, que o valor da média aritmética do consumo de energia elétrica do 1º trimestre de 2019 foi exatamente o mesmo valor da média aritmética do consumo de energia elétrica do 2º trimestre de 2019. Assim, sobre o consumo de energia elétrica, no **mês de junho de 2019**, é possível afirmar que

- (A) foi superior a 200 kWh.
- (B) foi entre 128 kWh e 152 kWh.
- (C) foi entre 153 kWh e 178 kWh.
- (D) foi entre 100 kWh e 125 kWh.
- (E) foi entre 47 kWh e 72 kWh.



— Leia o texto abaixo para responder às Questões 04 e 05.

Josias e Thiago são irmãos que estão treinando para participar em competições de corrida. Um dos indicadores utilizados para determinar o desempenho de um corredor é o *pace médio*. O *pace médio* é obtido pela razão entre o tempo gasto para percorrer determinada distância e a respectiva distância.

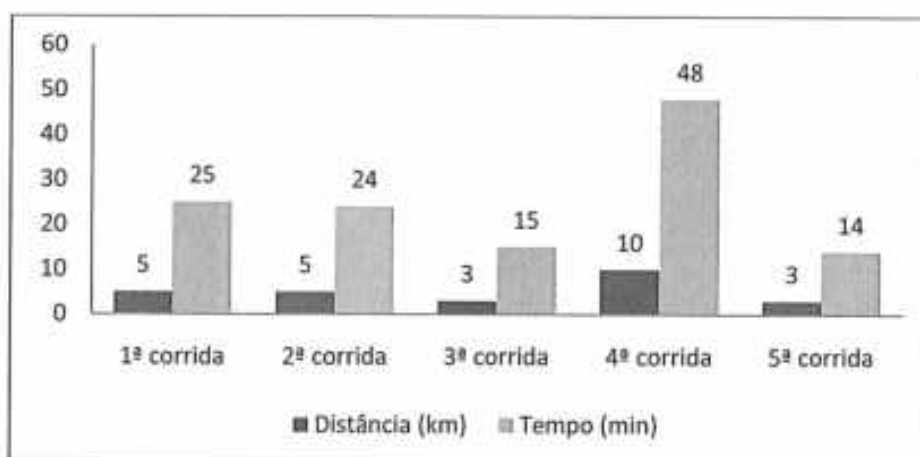
$$\text{pace médio} = \frac{\text{tempo}}{\text{distância}}$$

Outro indicador utilizado pelos irmãos é o de velocidade média. A velocidade média é obtida pela razão entre a distância percorrida e o tempo gasto para percorrer a respectiva distância.

$$\text{velocidade média} = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$$

Questão 04

Para determinar seu desempenho como corredor, Josias anotou suas distâncias percorridas (em quilômetros) e os respectivos tempos (em minutos) em cinco corridas consecutivas, gerando o gráfico de colunas abaixo.



Com base nessas informações, afirma-se que:

- I – O *pace médio* da 2ª corrida é de 4,8 min/km.
- II – Considerando apenas os valores dos “*pace médio*” das 3ª e 5ª corridas, e que estas foram realizadas sob as mesmas condições, Josias teve um melhor desempenho na 3ª corrida.
- III – Na 4ª corrida, a velocidade média de Josias foi de 12,5 km/h.
- IV – Comparando as 1ª e 5ª corridas, Josias obteve maior velocidade média na 5ª corrida.



Das afirmações realizadas, estão corretas:

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II e IV.
- (C) Apenas II e III.
- (D) Apenas I, III e IV.
- (E) Todas estão corretas.

Questão 05

Thiago determinou os valores do *pace médio* de duas de suas corridas, ambos sob a mesma unidade de medida (min/km). Ele percebeu que:

- ✓ O valor numérico do *pace médio* da 1ª corrida foi 20% maior que o valor numérico do *pace médio* da 2ª corrida.
- ✓ A distância percorrida na 1ª corrida foi 20% menor que a distância percorrida na 2ª corrida.

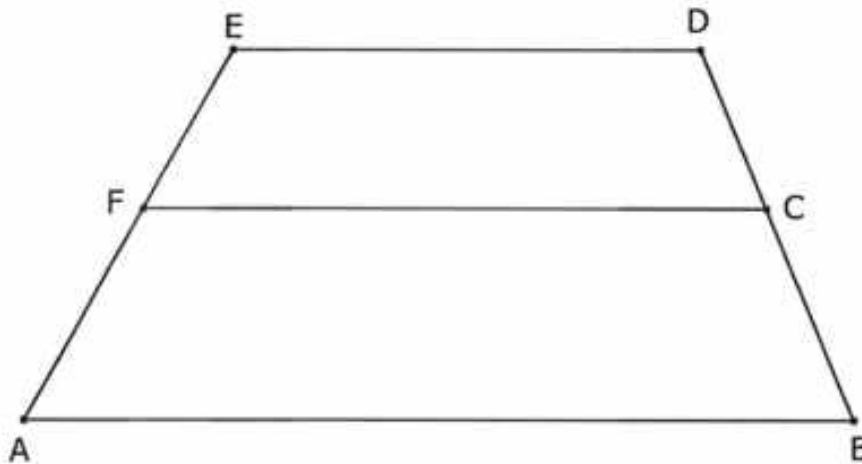
Com base nestas informações, pode-se afirmar que

- (A) o tempo gasto na 1ª corrida foi exatamente o **mesmo** tempo gasto na 2ª corrida.
- (B) o tempo gasto na 1ª corrida foi 20% **maior** que o tempo gasto na 2ª corrida.
- (C) o tempo gasto na 1ª corrida foi 4% **maior** que o tempo gasto na 2ª corrida.
- (D) o tempo gasto na 1ª corrida foi 40% **menor** que o tempo gasto na 2ª corrida.
- (E) o tempo gasto na 1ª corrida foi 4% **menor** que o tempo gasto na 2ª corrida.



Questão 06

Os quadriláteros da figura abaixo são trapézios semelhantes, onde o segmento \overline{AB} possui comprimento de 32 centímetros e o segmento \overline{ED} possui comprimento de 18 centímetros.



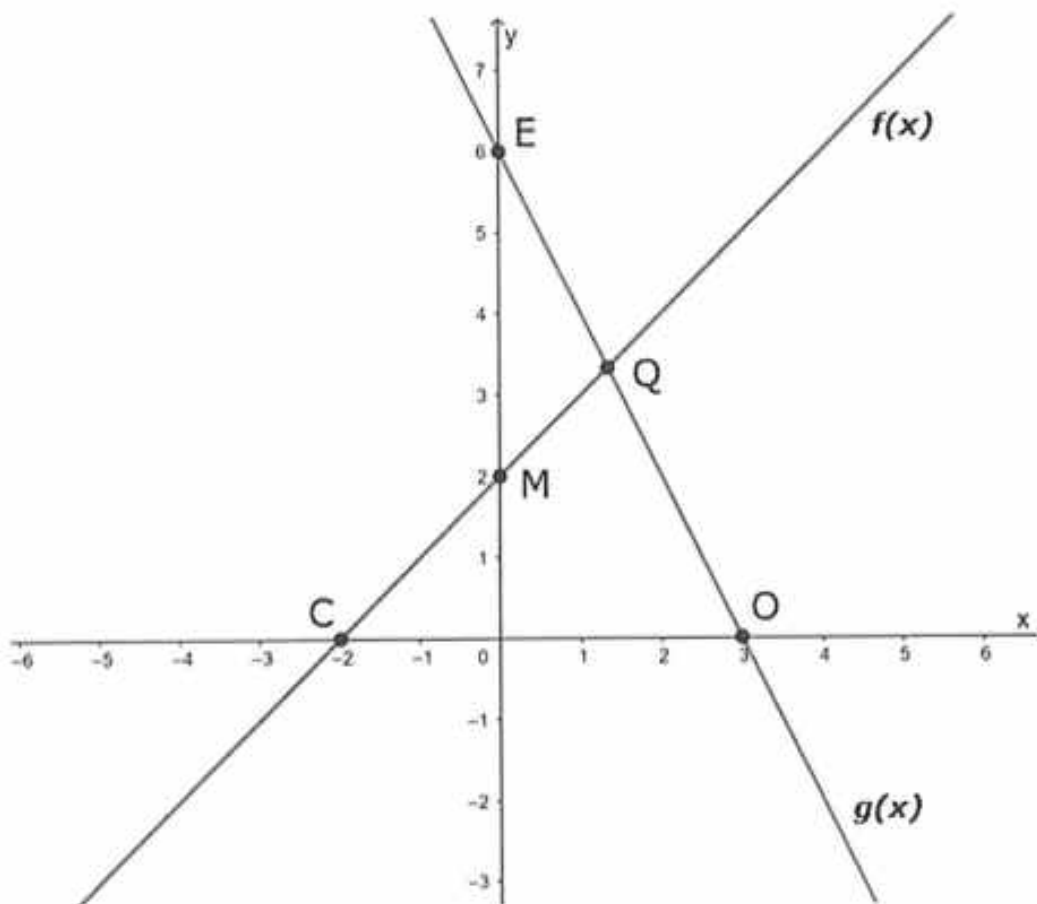
Com base nessas informações, a medida, em centímetros, do comprimento do segmento \overline{FC} é

- (A) 7,00.
- (B) 14,41.
- (C) 23,04.
- (D) 24,00.
- (E) 25,00.



Questão 07

No plano cartesiano abaixo, estão representadas, graficamente, as funções polinomiais do 1º grau, $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, cuja lei é dada por $f(x) = ax + b$, com $a, b \in \mathbb{R}$ e a função $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, de lei $g(x) = -2x + 6$.



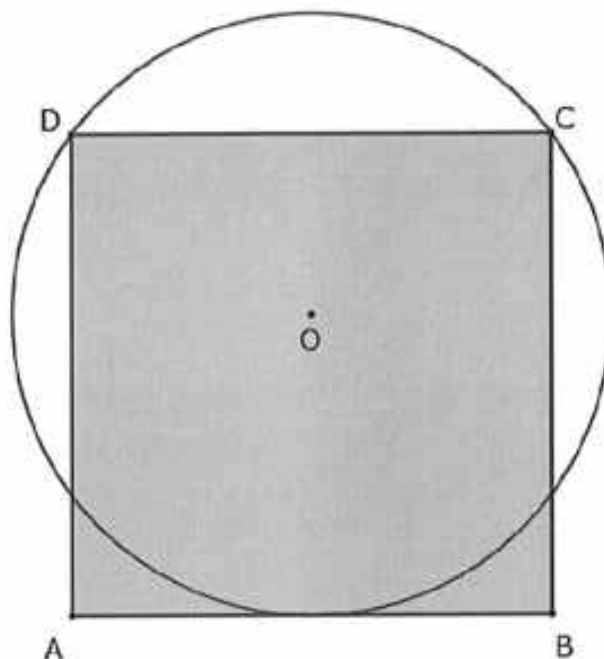
As coordenadas cartesianas dos pontos C e M são, respectivamente, $C(-2,0)$ e $M(0,2)$. Nestas condições, a razão entre os comprimentos dos segmentos \overline{CM} e \overline{EQ} é igual a

- (A) $\frac{\sqrt{10}}{5}$.
- (B) $\frac{3\sqrt{10}}{10}$.
- (C) $\frac{3\sqrt{58}}{29}$.
- (D) $\frac{\sqrt{10}}{29}$.
- (E) $\frac{16}{5}$.



Questão 08

Na figura abaixo, a circunferência de centro O é tangente ao lado \overline{AB} do quadrado $ABCD$. Além disso, os vértices C e D pertencem a essa circunferência.



Se o raio da circunferência mede 1 centímetro, qual é a medida, em centímetros, do lado do quadrado?

- (A) 1,20
- (B) 1,30
- (C) 1,40
- (D) 1,50
- (E) 1,60



— Leia o texto abaixo para responder às Questões 09 e 10.

No Colégio Militar de Porto Alegre (CMPA), os alunos podem participar de diversas atividades extracurriculares. No ano de 2019, estão sendo ofertadas 40 atividades extracurriculares. Uma dessas é a miniempresa, voltada para alunos do 2º ano do Ensino Médio e que tem por objetivo desenvolver o espírito empreendedor, além de ensinar técnicas de gestão do próprio negócio.

Josaine e Dartagnan, após assistirem aulas e receberem orientações da "miniempresa", resolveram investir na venda de BOLOS DE POTE, criando a "marca" β^2 : *delícias ao quadrado*.

Questão 09

Josaine ficou responsável pelo mapeamento da quantidade de bolos de pote vendidos em cada dia, nos meses de junho, julho e agosto de 2019. Na análise de Josaine, as vendas nesses três meses apresentaram um comportamento quadrático, considerando a quantidade de bolos de pote vendidos (indicados por "y") em função do respectivo dia do mês (indicado por "x"), conforme as relações abaixo:

- **Para o mês de junho:** $y = -x^2 + 40x + 100$, onde $\{x \in \mathbb{N} \mid 1 \leq x \leq 30\}$;
- **Para o mês de julho:** $y = -x^2 + 30x$, onde $\{x \in \mathbb{N} \mid 1 \leq x \leq 30\}$;
- **Para o mês de agosto:** $y = -x^2 + 56x + 5$, onde $\{x \in \mathbb{N} \mid 1 \leq x \leq 30\}$.

Com base nestas informações, afirma-se que:

I – No mês de julho, houve um dia onde não foi vendido nenhum bolo de pote.

II – A 1ª quinzena do mês de junho foi de crescimento nas vendas diárias da β^2 .

III – O maior número de vendas de bolos de pote, em um único dia, foi registrado no mês de agosto.

IV – No primeiro dia do mês de junho, as vendas foram inferiores a 90 bolos de pote.

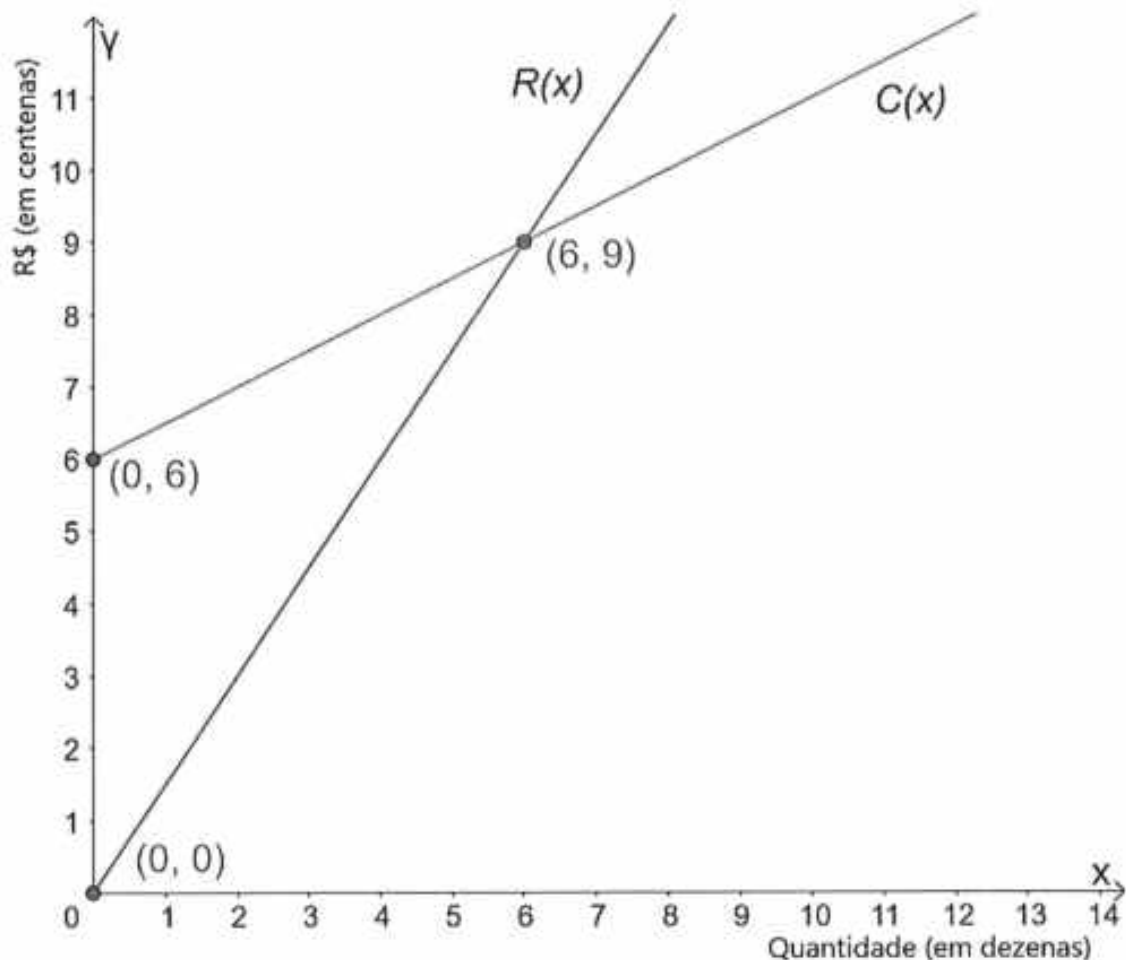
Das afirmações realizadas, estão corretas:

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II e IV.
- (C) Apenas I, II e III.
- (D) Apenas I, III e IV.
- (E) Todas estão corretas.



Questão 10

O plano cartesiano abaixo apresenta os gráficos do custo C (valor gasto com a produção) e da receita R (valor adquirido com a venda), ambos em função da quantidade x de bolos de pote.



Dartagnan pretende analisar o desempenho financeiro da β^2 : **delícias ao quadrado**. Para isso, ele determina o lucro obtido, calculando a diferença entre a receita e o custo.

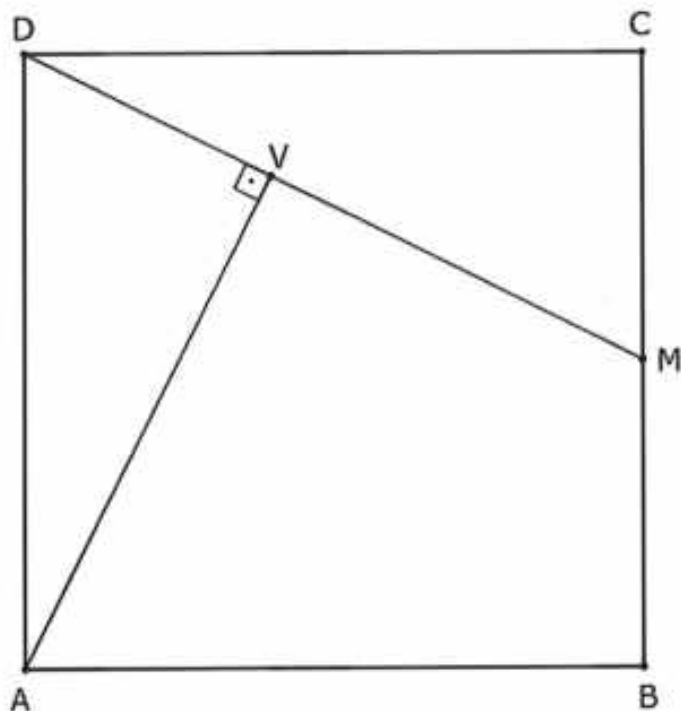
Se a meta da β^2 é obter um lucro de R\$ 2400,00, devem ser vendidos, exatamente,

- (A) 60 bolos de pote.
- (B) 249 bolos de pote.
- (C) 300 bolos de pote.
- (D) 2409 bolos de pote.
- (E) 3000 bolos de pote.



Questão 11

Na figura abaixo, o quadrilátero ABCD é um quadrado.



Sabendo que M é o ponto médio de \overline{BC} , que \overline{AV} é perpendicular a \overline{DM} e que \overline{MV} possui medida de comprimento igual a 3 centímetros, qual é a medida, em centímetros, do lado desse quadrado?

- (A) $\sqrt{5}$
- (B) $2\sqrt{5}$
- (C) $\sqrt{6}$
- (D) $2\sqrt{6}$
- (E) $\sqrt{7}$



(assinatura)

Questão 12

Sabendo que as letras C, M, P e A representam números reais positivos não-nulos e que, além disso, $\sqrt{M} \neq \sqrt{P}$, afirma-se que:

$$C = \frac{M\sqrt{M} - P\sqrt{P}}{\sqrt{M} - \sqrt{P}}$$

$$A = \sqrt{MP} + 1$$

$$M + P = 9$$

Nestas condições, o valor numérico de $(C - A)^{0,666\dots}$ é igual a

- (A) 2.
- (B) 4.
- (C) 8.
- (D) 16.
- (E) 32.

Questão 13

Um triângulo retângulo está circunscrito a uma circunferência de raio R . Considerando que sua hipotenusa mede a e que seus catetos medem b e c , podemos afirmar que

(A) $R = \frac{b + c - a}{2}$.

(B) $R = \frac{a + b + c}{3}$.

(C) $R = \frac{a + b + c}{bc}$.

(D) $R = a^2 - 2bc$.

(E) $R = (b - c)^2$.

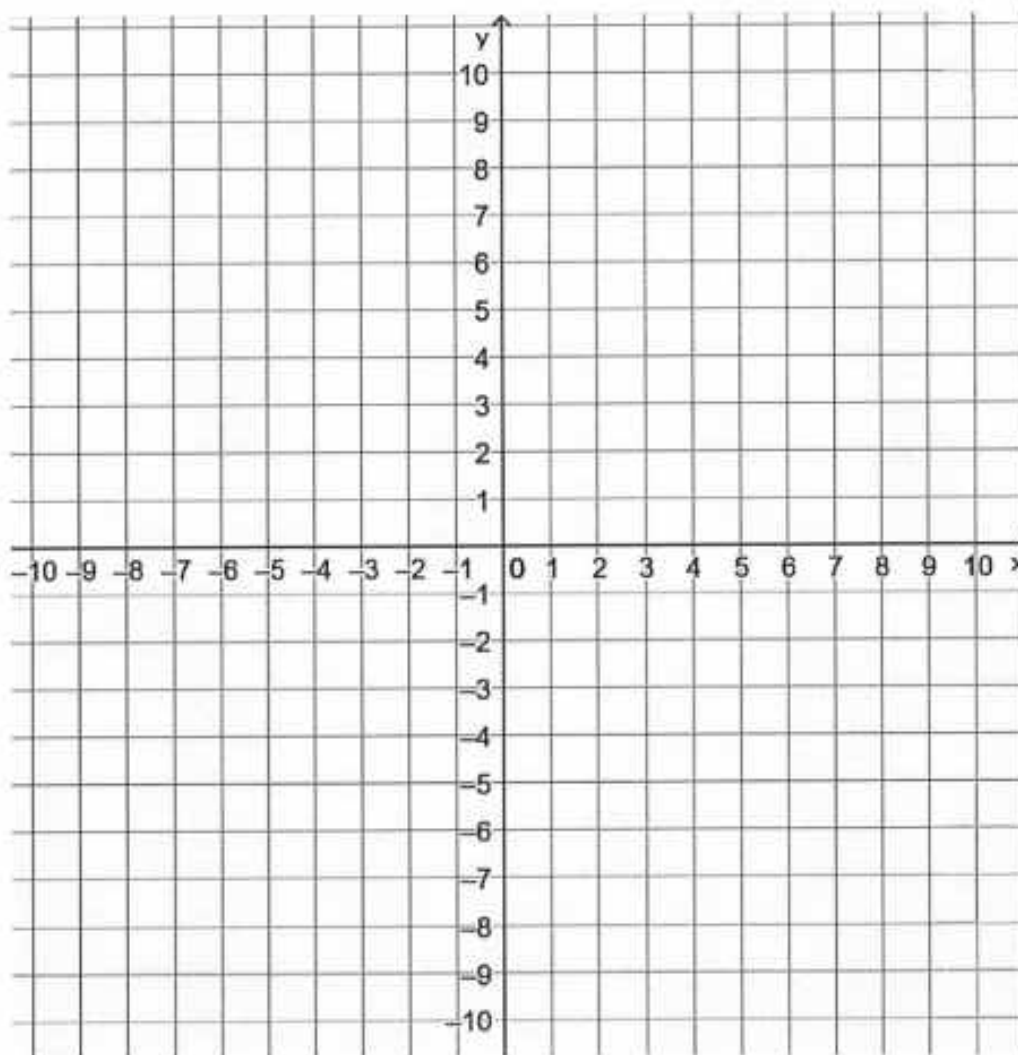


Questão 14

Seja um triângulo cujos vértices têm coordenadas cartesianas $A(-4, -1)$, $B(3, -2)$ e $C(-1, 2)$, onde $B\hat{A}C = \alpha$ e $A\hat{B}C = \beta$. Então, o valor da expressão $\text{sen}^2(\alpha) + \text{cos}^2(\beta) + 2 \cdot \text{cos}(\beta) \cdot \text{sen}(\alpha)$ é

- (A) 2,56.
- (B) 1,96.
- (C) 1,44.
- (D) 1,00.
- (E) 0,64.

Observação: caso julgue necessário, utilize o plano cartesiano abaixo na resolução da questão.

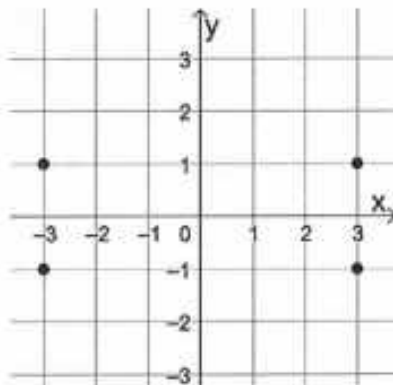




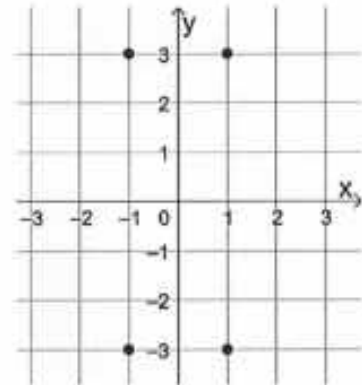
Questão 15

Resolvendo o sistema de equações $\begin{cases} x^2 + y^2 = 10 \\ 2x^2 - y^2 = 17 \end{cases}$, qual é a representação correta, no plano cartesiano, de seu conjunto-solução?

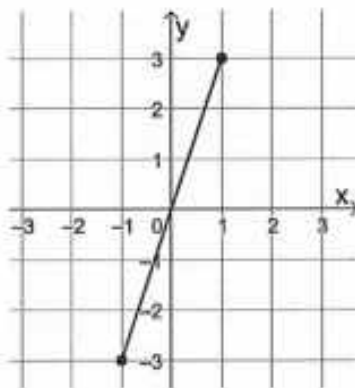
(A)



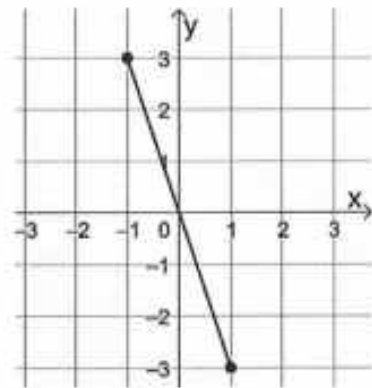
(B)



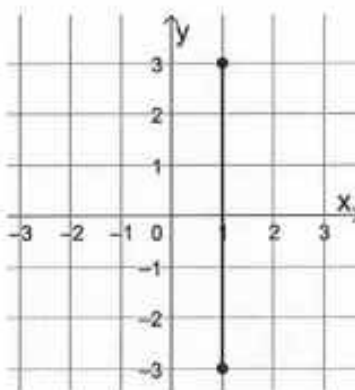
(C)



(D)



(E)





Questão 16

Considerando que $y = \sqrt{x^2 - 14x + 24}$ representa um número real, o conjunto S que indica os possíveis valores de x é

- (A) $S = \emptyset$.
- (B) $S = \mathbb{R}$.
- (C) $S = \{x \in \mathbb{R} \mid 2 \leq x \leq 12\}$.
- (D) $S = \{x \in \mathbb{R} \mid -2 \leq x \leq -12\}$.
- (E) $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq 2 \text{ ou } x \geq 12\}$.

Questão 17

Analise as sentenças abaixo, marcando V para as verdadeiras e F para as falsas.

- () O quociente entre 40^{40} e 20^{20} é igual a 80^{20} .
- () O resultado da multiplicação $20^{2019} \cdot 19^{2020}$ é um número que termina em exatamente 2019 zeros.
- () O número $\sqrt[4]{\sqrt{20}}$ é maior que o número $20^{\frac{1}{19}}$.
- () O resultado da soma $20\sqrt{20} + 5\sqrt{5}$ é igual a $45\sqrt{5}$.

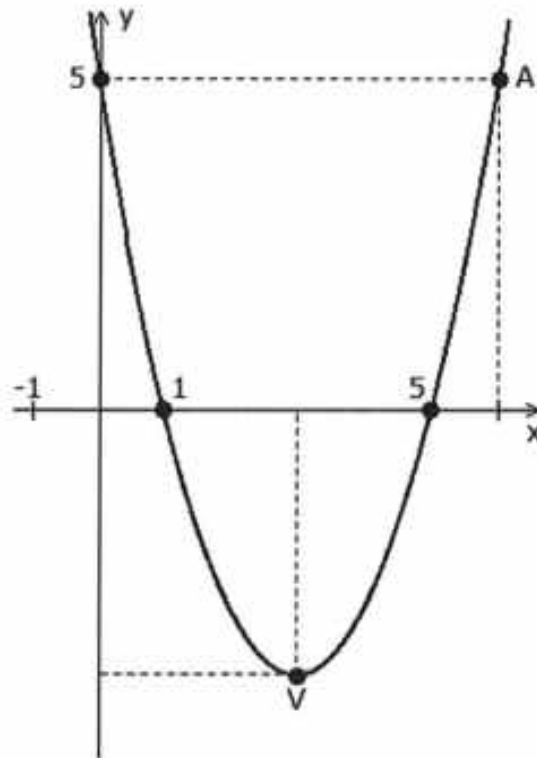
Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- (A) V - V - F - V.
- (B) F - F - F - V.
- (C) V - V - F - F.
- (D) F - F - V - F.
- (E) V - F - F - V.



Questão 18

O plano cartesiano abaixo apresenta o gráfico de uma função polinomial do 2º grau.



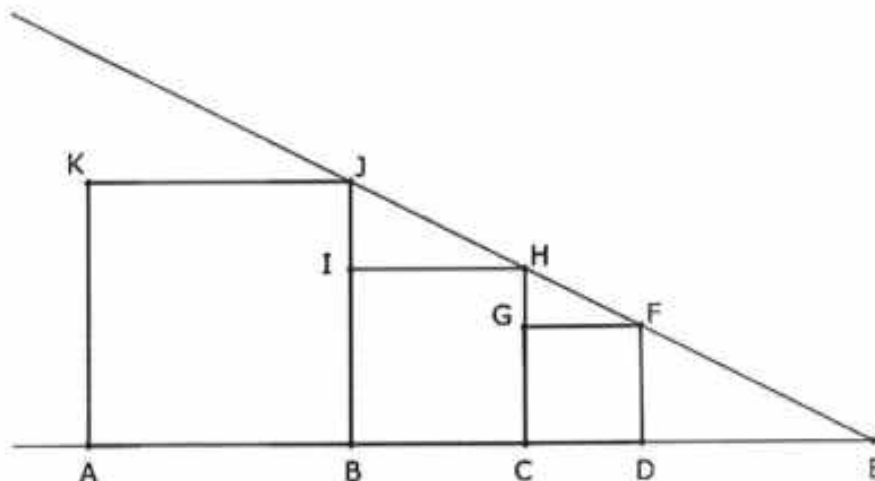
A soma da ordenada do vértice **V** da parábola com a abscissa do ponto **A** é

- (A) 1.
- (B) 2.
- (C) 3.
- (D) 9.
- (E) 11.



Questão 19

Na figura abaixo, temos os quadrados $ABJK$, de lado 9 cm, $BCHI$, de lado 6 cm, e $CDGF$.



Qual é a medida, em centímetros, do segmento \overline{FJ} ?

- (A) $\sqrt{5}$.
- (B) $2\sqrt{5}$.
- (C) $3\sqrt{5}$.
- (D) $4\sqrt{5}$.
- (E) $5\sqrt{5}$.

Questão 20

Os zeros da função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2x^2 - 4px + 32p - 148$, com $p \in \mathbb{R}$, também representam as medidas dos comprimentos dos catetos de um triângulo retângulo cuja hipotenusa possui comprimento igual a 10. O produto dos possíveis valores de p é igual a

- (A) 48.
- (B) 24.
- (C) 12.
- (D) 6.
- (E) 3.