CONCURSO DE ADMISSÃO 2019/2020 DO COLÉGIO MILITAR DE SALVADOR

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO

MATEMÁTICA
1º ANO DO ENSINO MÉDIO

- Ao receber este caderno, **verifique** se:
  - A sua opção de **SÉRIE** está correta;
  - Contém **20 QUESTÕES** de Matemática de múltipla escolha, numeradas de **01** a **20**;
  - Há falta de questões ou defeitos de impressão.
- Caso seja verificado qualquer erro, comunique imediatamente ao aplicador, para que ele tome as devidas providências.
- Analise as questões com atenção. Você disporá dos **15** primeiros minutos, após o início da prova, para esclarecer dúvidas relacionadas **apenas** à impressão e montagem deste caderno.

NÃO SERÃO ACEITAS RECLAMAÇÕES POSTERIORES.

FRASE: BRASIL, UM SONHO INTENSO, UM RAIO VÍVIDO

INSTRUÇÕES GERAIS

- O tempo total destinado à realização da prova é de **3 (três) horas**. Este tempo inclui o preenchimento do **CARTÃO DE RESPOSTAS,** não sendo concedido tempo extra para este fim.
- Ao receber o **CARTÃO DE RESPOSTAS,** confira seu nome completo, número de inscrição, CPF e número da sala, transcreva a frase contida nesta capa e assine seu nome nos espaços reservados para tanto.
- O **CARTÃO DE RESPOSTAS** NÃO pode ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas.
- A forma correta de assinalar a alternativa no **CARTÃO DE RESPOSTAS** é preenchendo toda a área reservada à letra correspondente à resposta solicitada de cada questão, de acordo com instruções também constantes do próprio **CARTÃO**.
- A correção do **CARTÃO DE RESPOSTAS** é feita por sistema de leitura óptica. Portanto, é de fundamental importância o correto preenchimento de todos os campos do **CARTÃO DE RESPOSTAS,** sendo ele de inteira e exclusiva responsabilidade do candidato.
- Utilize somente **caneta esferográfica de tinta azul ou preta** para assinalar as suas respostas no **CARTÃO DE RESPOSTAS.**
- Em hipótese alguma haverá substituição do **CARTÃO DE RESPOSTAS** por erro do candidato.
- A interpretação das questões faz parte da resolução. Os aplicadores não responderão a perguntas dessa natureza.
- Iniciada a prova, o candidato somente poderá retirar-se da sala após transcorridos 45 (quarenta e cinco) minutos do tempo total destinado à realização da prova.
- O candidato que sair antes do término da prova deixará todo material pertinente às provas com o aplicador e poderá apanhá-los após o término da mesma. A partir do término do tempo total de aplicação da prova, o candidato poderá ficar de posse dos seus exemplares de prova, exceto do **CARTÃO DE RESPOSTAS.**
- A partir dos últimos 30 minutos, o aplicador, de **10** em **10** minutos, avisará o tempo que falta para o término da prova. O último aviso será dado faltando **5** minutos.
- Os 3 (três) últimos candidatos deverão permanecer na Sala de Prova e somente poderão sair juntos do recinto, após a aposição em Ata de suas respectivas assinaturas.
- Após terminar a prova:
  - levante o braço e aguarde, sentado, até que o fiscal de sala recolha o seu **CARTÃO DE RESPOSTAS** e o seu caderno de questões (esse, caso o candidato não se utilize do tempo total destinado à realização da prova);
  - certifique-se de que entregou o **CARTÃO DE RESPOSTAS** ao fiscal de sala e coloque sua assinatura na listagem para este fim destinada, e
  - retire-se em silêncio, após ser atendido pelo fiscal de sala.
- As provas e seus gabaritos serão disponibilizados no sítio da Escola – http://www.cmsalvador.eb.mil.br/, para consulta.

INSCRIÇÃO

NOME COMPLETO

MATEMÁTICA

1. Considere a função real de váriavel real cuja lei é definida por

$$f(x) = -\frac{x^2}{2} + 2x + 6.$$

O gráfico dessa função contém o ponto (2,8), e isso pode ser verificado substituindo-se x, na função, por 2.

Quando há pontos no gráfico tais que o valor da abscissa é igual ao da ordenada, esses pontos são denominados **pontos fixos**.

A soma das abscissas de todos os pontos fixos da função f(x) descrita acima é

A) $2 + \sqrt{13}$.

B) $2\sqrt{13}$.

C) $\sqrt{13}$.

D) 2.

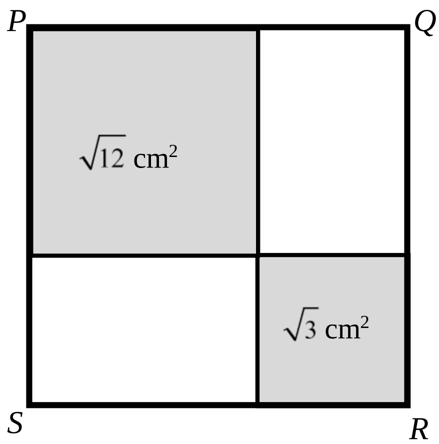
E) 0.

---

2. Para calcular a área de um quadrado, basta elevar ao quadrado a medida do lado dessa figura. Por exemplo:

- um quadrado de lado 5 cm tem área igual a 25 cm^2; e
- um quadrado de lado $\sqrt{11}$ cm tem área igual a 11 cm^2.

O quadrado *PQRS* ilustrado abaixo está repartido em quatro regiões das quais duas são quadrados menores, com áreas medindo $\sqrt{12}$ cm^2 e $\sqrt{3}$ cm^2.



A área do quadrado *PQRS*, em cm^2, mede

A) $2\sqrt{3} + 2\sqrt{6}$.

B) $2\sqrt{3} + 3\sqrt{6}$.

C) $3\sqrt{3} + 2\sqrt{6}$.

D) $3\sqrt{3} + 3\sqrt{6}$.

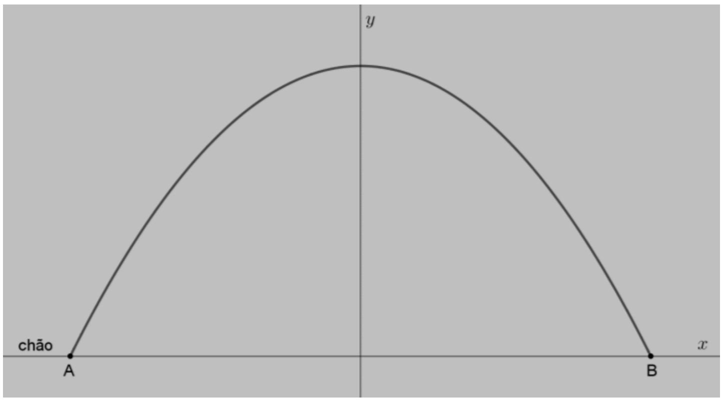
E) 27.

RASCUNHO

3. Em 1984, foi inaugurado, na Avenida Marquês de Sapucaí, o Sambódromo do Rio de Janeiro, uma pista por onde as principais Escolas de Samba da cidade desfilam no Carnaval. Ao final dessa pista, há um monumento, em forma de arco de parábola, criado pelo arquiteto Oscar Niemeyer.

Fonte: https://br.pinterest.com/pin/441212094719558164/?autologin=true

Colocando-se um par de eixos cartesianos de modo que o eixo das abscissas esteja no chão e o eixo das ordenadas coincida com o eixo de simetria da figura, a função correspondente ao arco dessa parábola será $y = -0,048x^2 + 30$, com x e y medidos em metros.

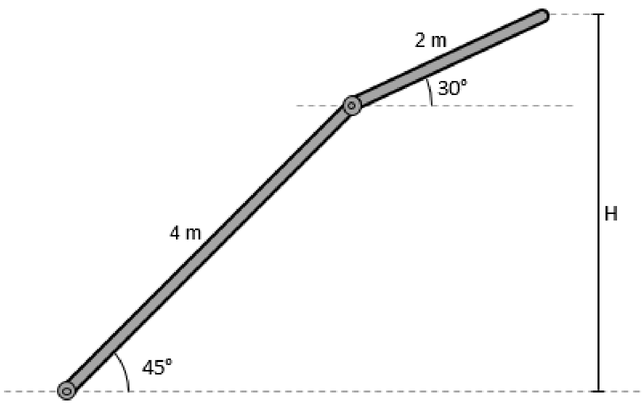


A distância entre os pontos A e B, que representam as extremidades de contato do monumento com o chão, vale

A) 60 m.
B) 50 m.
C) 45 m.
D) 40 m.
E) 30 m.

RASCUNHO

4. A figura ilustra um conjunto formado por duas barras rígidas unidas por uma articulação. A maior delas mede 4 metros, e a menor, 2 metros. As barras formam 45° e 30° com a horizontal.



Seja H a altura da parte mais alta do conjunto com relação à horizontal que passa pela parte mais baixa do conjunto. Desprezando-se a espessura das barras, pode-se dizer que H vale

A) $\left(2\sqrt{3}+1\right)$ m.

B) $\left(2\sqrt{2}+1\right)$ m.

C) $2\sqrt{2}$ m.

D) $\left(2\sqrt{2}-1\right)$ m.

E) $\left(2+\sqrt{3}\right)$ m.

---

5. Há muitas situações em que números escritos na forma $\sqrt[3]{a+b\sqrt{2}}$ equivalem a números escritos na forma $c+d\sqrt{2}$. Uma técnica para estabelecer essa equivalência é elevar ambas as formas ao cubo e igualar os resultados.

O número $2-3\sqrt{2}$ equivale à raiz cúbica de

A) $116-90\sqrt{2}$.

B) $116+90\sqrt{2}$.

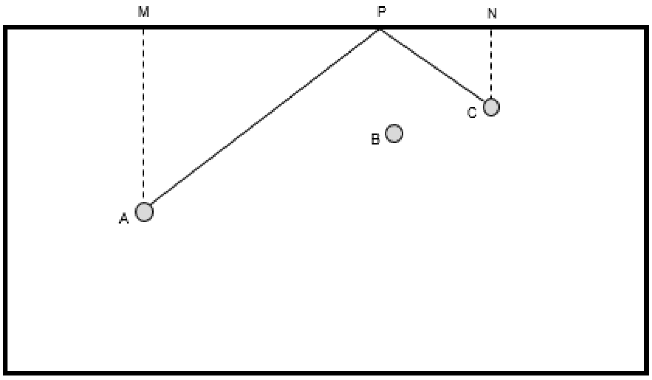
C) $8+36\sqrt{2}$.

D) $8-54\sqrt{2}$.

E) $8+54\sqrt{2}$.

RASCUNHO

6. A figura a seguir ilustra uma mesa retangular, plana e horizontal – vista de cima –, sobre a qual estão as bolas *A*, *B* e *C*. Uma pessoa precisa lançar a bola *A* contra a bola *C* sem tocar a bola *B*. Para isso, fará com que a bola *A* siga uma trajetória retilínea, chocando-se contra a lateral da mesa num ponto *P*. Após o choque, a bola *A* permanecerá em trajetória retilínea até se chocar com a bola *C*.



Sabe-se que:
- as linhas imaginárias AM e CN são perpendiculares à lateral da mesa;
- AM = 65 cm;
- CN = 39 cm;
- MN = 128 cm;
- os ângulos formados pela trajetória da bola e a lateral da mesa são iguais antes e depois do choque.

Nessas condições, a medida de PN é

A) 32 cm.
B) 36 cm.
C) 40 cm.
D) 44 cm.
E) 48 cm.

---

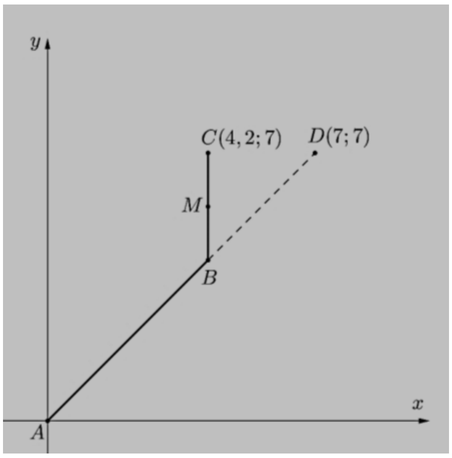
7. Um jardim tem forma de retângulo com 12,5 m de comprimento e 10,4 m de largura. Um paisagista pretende alterar as medidas do jardim, reduzindo a largura e aumentando o comprimento, mas sem modificar seu formato retangular. O valor da alteração no comprimento deve ser o dobro da alteração na largura.

Para que a área desse jardim valha, no mínimo, 135,85 m^2, o seu comprimento deve estar entre

A) 12,0 m e 16,5 m.
B) 12,5 m e 18,0 m.
C) 12,8 m e 18,0 m.
D) 13,4 m e 18,6 m.
E) 14,3 m e 19,0 m.

RASCUNHO

8. Uma partícula desloca-se sobre um plano cartesiano partindo da origem *A*, seguindo uma trajetória retilínea até *B* e, daí, em trajetória retilínea e paralela ao eixo das ordenadas até *C*.



Se o prolongamento do segmento $\overline{AB}$ passa pelo ponto *D*, então a soma das coordenadas do ponto médio do segmento $\overline{BC}$, denominado *M*, vale

A) 9,8.
B) 9,9.
C) 10,0.
D) 10,1.
E) 10,2.

---

9. Entre as opções apresentadas abaixo, a única que equivale a

$$\left(\sqrt[3]{5}\cdot 6^{-\frac{1}{3}}+\sqrt[3]{30}\cdot 6^{-\frac{2}{3}}\right)^{-1}$$

é a fração

A) $\dfrac{\sqrt{180}}{3}$.

B) $\dfrac{\sqrt[3]{150}}{10}$.

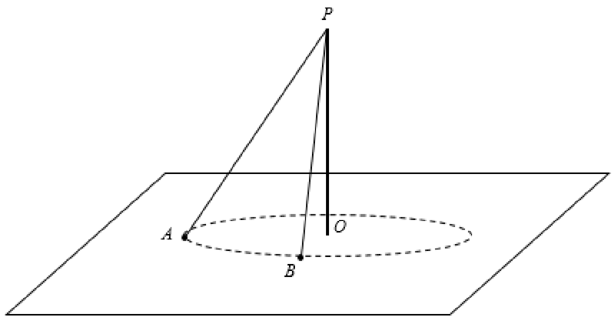
C) $\dfrac{\sqrt{150}}{10}$.

D) $\dfrac{\sqrt[3]{150}}{60}$.

E) $\dfrac{\sqrt[3]{180}}{2}$.

RASCUNHO

10. Um mastro vertical de base *O* e topo *P* encontra-se fixo sobre solo horizontal. Uma das extremidades de um cabo inextensível, com 32,5 m de comprimento, está preso em *P*. Esse cabo é esticado de modo que a outra extremidade toque o solo em *A*. A extremidade inferior do cabo é deslocada sobre a circunferência de raio $\overline{AO}$ até chegar ao ponto *B*.



Se o ângulo AOB vale 90° e o segmento $\overline{AB}$ mede $12{,}5\sqrt{2}$, então a altura do mastro é

A) 30,0 m.
B) 28,5 m.
C) 28,0 m.
D) 27,5 m.
E) 25,5 m.

---

11. O gráfico de uma função polinomial do 2° grau $f(x) = ax^2 + bx + c$, de IR em IR, é uma parábola. Sobre essa função, sabe-se que:

• a raiz positiva r_1 é menor do que o oposto da raiz negativa r_2;
• $b < 0$.

Com base nessas informações, pode-se afirmar que o ponto *V*, correspondente ao vértice da parábola, encontra-se no plano cartesiano

A) sobre o eixo das abscissas.
B) no 1° quadrante.
C) no 2° quadrante.
D) no 3° quadrante.
E) no 4° quadrante.

RASCUNHO

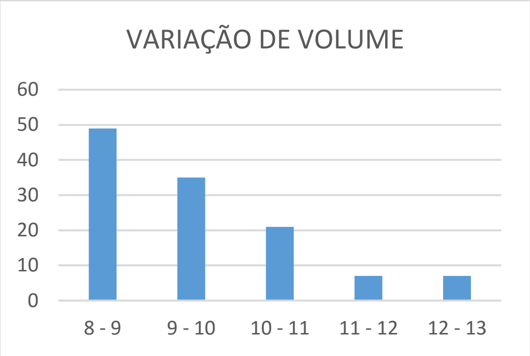
Texto para as questões 12 e 13.

O síndico de um prédio decidiu monitorar, de hora em hora, a partir das 7h da manhã até as 17h, o volume de água contido na caixa d'água desse prédio. A tabela a seguir apresenta alguns dos valores registrados.

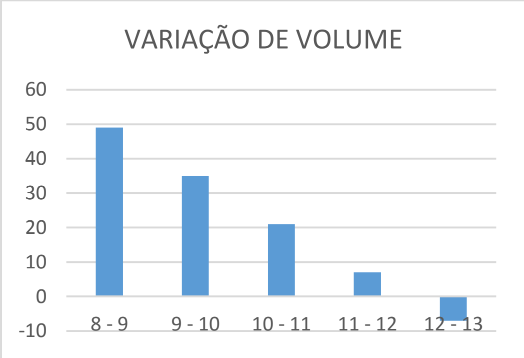
HORÁRIO	VOLUME
8 horas	96 litros
9 horas	145 litros
10 horas	180 litros
11 horas	201 litros
12 horas	208 litros
13 horas	201 litros

12. O gráfico que melhor representa as variações de volume por hora indicados na tabela é

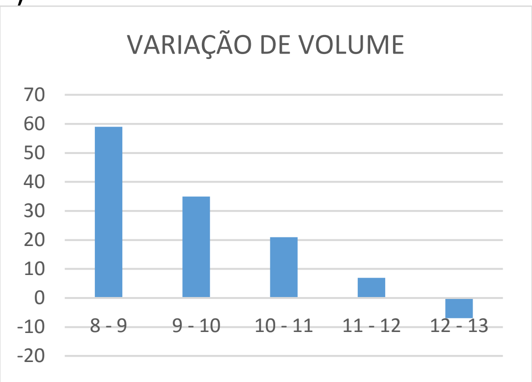
A)



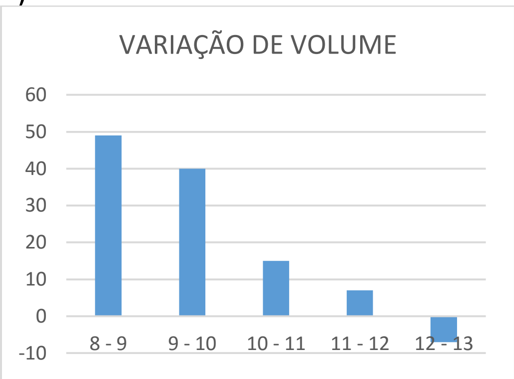
B)



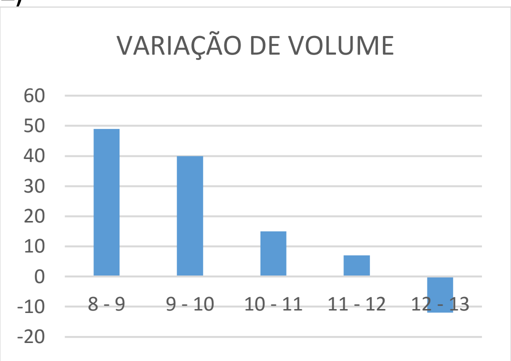
C)



D)



E)



13. O VOLUME (V) de água contido na caixa d'água relaciona-se com o HORÁRIO (T) em que o registro foi feito conforme a função do 2° grau $V(T) = -7T^2 + 168T - 800$. Com base nessa função, pode-se concluir que o volume de água na caixa atingirá o valor de 170,97 litros pela primeira vez às

A) 9 horas e 36 minutos.
B) 9 horas e 42 minutos.
C) 9 horas e 48 minutos.
D) 9 horas e 50 minutos.
E) 9 horas e 54 minutos.

---

14. Observe o padrão dos resultados obtidos com a soma dos cubos de números naturais consecutivos.

$$1^3 = 1^2$$
$$1^3 + 2^3 = (1 + 2)^2$$
$$1^3 + 2^3 + 3^3 = (1 + 2 + 3)^2$$
$$1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 = (1 + 2 + 3 + 4)^2$$
....

Agora observe o padrão dos resultados obtidos com a soma dos números ímpares consecutivos.

$$1 = 1$$
$$1 + 3 = 4$$
$$1 + 3 + 5 = 9$$
$$1 + 3 + 5 + 7 = 16$$
....

Existe um valor para x que faz com que a expressão a seguir seja verdadeira.

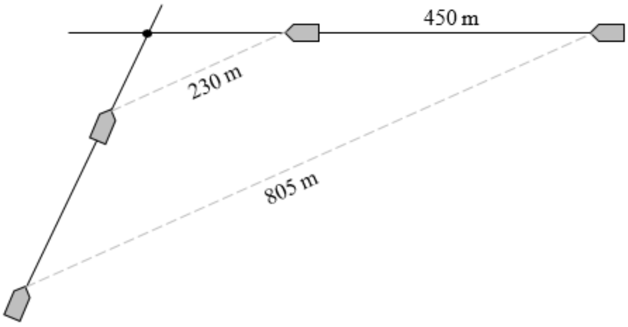
$$\sqrt{1+3+5+\cdots+x} = \sqrt{1^3+2^3+3^3+\cdots+11^3}$$

A soma dos algarismos de x é

A) 15.
B) 8.
C) 7.
D) 5.
E) 3.

RASCUNHO

15. Duas embarcações navegam em rota de colisão sobre trajetórias retilíneas. Uma embarcação tem velocidade constante de 2,4 km/h e a outra embarcação tem velocidade constante de 2,7 km/h. Em um dado instante t_1, a distância entre as embarcações é 805 m. Em um momento t_2, depois de a embarcação mais rápida percorrer 450 m, a distância entre os barcos passa a ser de 230 m.



A contar de t_2, quanto tempo levará para que as embarcações colidam?

A) 315 segundos.
B) 300 segundos.
C) 270 segundos.
D) 250 segundos.
E) 240 segundos.

---

16. O gráfico de uma função polinomial do 1° grau *f(x)* = *ax* + *b*, de IR em IR, é uma reta. Sobre essa função, sabe-se que:

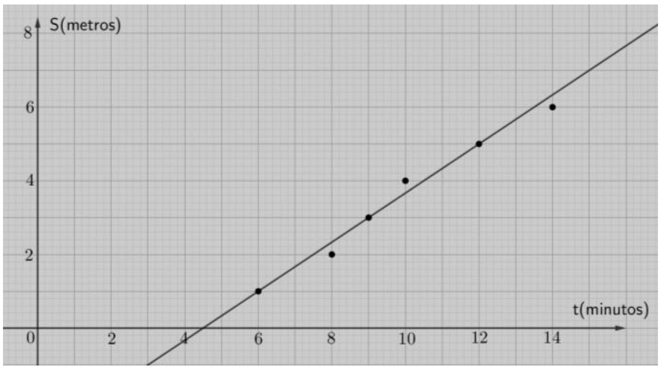
• $a \cdot b < 0$;
• essa reta contém um ponto P de coordenadas $(a; y_P)$.

Com base nessas informações, pode-se afirmar que a coordenada y_P tem valor

A) maior que a.
B) maior que *b*.
C) menor que *a*.
D) menor que *b*.
E) nulo.

RASCUNHO

17. Um estudante aciona um cronômetro para estudar o deslocamento de um objeto sobre uma grande régua graduada em metros. Em alguns momentos, a posição desse objeto na régua é verificado e o par instante (em minutos) e posição (em metros) é representado, no plano cartesiano, como um ponto. Depois de fazer 6 registros, o estudante verifica que os pontos não estão todos em uma mesma reta. Por isso, decide traçar uma reta que possa representar o conjunto de pontos, mesmo sem conter todos eles. Essa reta contém exatamente 3 dos pontos, como ilustrado a seguir.



Seja *f(t)* = *at* + *b* a lei da função de 1° grau correspondente à reta traçada.

Para cada ponto (t,S) representado no plano cartesiano, considere:

- S_{real} = valor da sua ordenada;
- $S_{estimado}$ = valor dado por *f(t)*;
- Desvio = $S_{real} - S_{estimado}$.

A soma dos desvios dos 6 pontos é

A) $\frac{2}{3}$.

B) $\frac{1}{3}$.

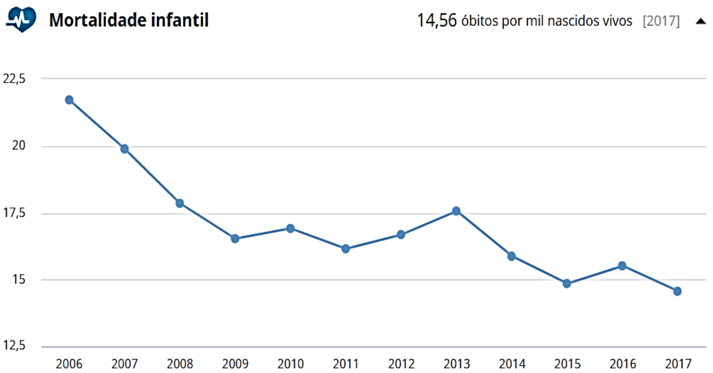
C) 0.

D) $-\frac{1}{3}$.

E) $-\frac{2}{3}$.

RASCUNHO

18. A **Mortalidade infantil** é um indicador social que mede o número de crianças que nasceram vivas e morreram ainda no primeiro ano de vida. Os valores referem-se sempre a grupos de 1.000 crianças. De acordo com dados do IBGE, de 2006 a 2017, a mortalidade infantil na cidade de Salvador diminuiu, como se pode observar no gráfico a seguir.



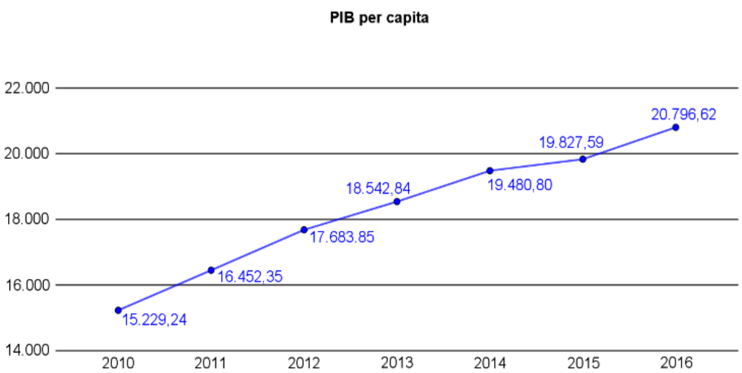
Fonte: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/salvador.html

Com base nas informações do gráfico, pode-se afirmar que, de 2007 a 2017, a mortalidade infantil diminuiu cerca de

A) 72,8%.
B) 72,2%.
C) 32,0%.
D) 27,8%.
E) 27,2%.

19. O **PIB *per capita*** corresponde à soma de todos os bens de uma região (país, estado, etc.) e indica o quão desenvolvido essa região é.

De acordo com dados do IBGE, de 2010 a 2016, o PIB *per capita* na cidade de Salvador aumentou, como se pode observar no gráfico a seguir.



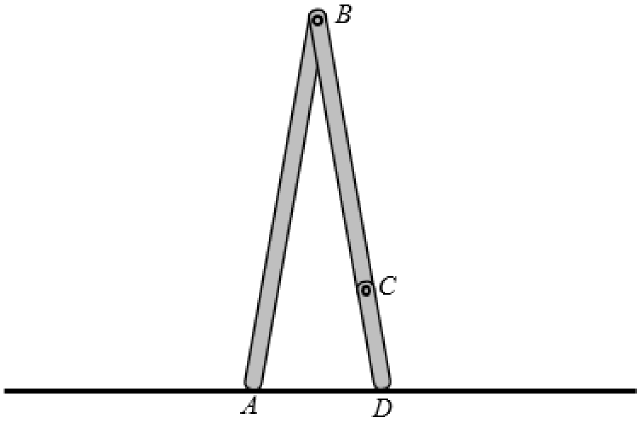
Fonte: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/salvador.html

A média do PIB *per capita* no período apresentado está entre

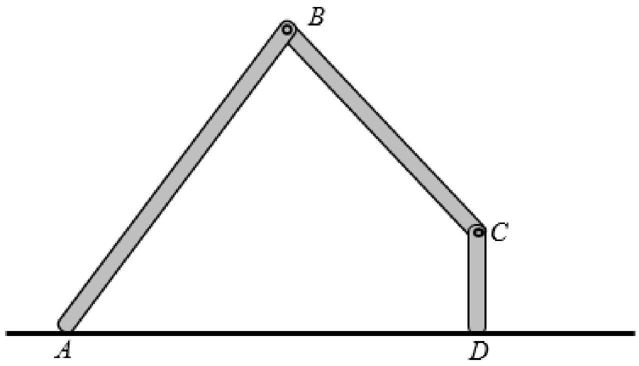
A) 18.100,00 e 18.200,00.
B) 18.200,00 e 18.300,00.
C) 18.300,00 e 18.400,00.
D) 18.400,00 e 18.500,00.
E) 18.500,00 e 18.600,00.

RASCUNHO

20. A figura a seguir ilustra um compasso cujas hastes *AB* e *BD* medem $\left(6-3\sqrt{2}\right)$ decímetros de comprimento.



Uma das hastes possui uma articulação *C* que permite aumentar o alcance do compasso. Uma possível configuração do compasso é apresentada a seguir.



Se os ângulos DAB, ABC e CDA medem, respectivamente, 60°, 75° e 90°, então o comprimento *CD* vale

A) $3\sqrt{3}+3\sqrt{2}$.

B) $3\sqrt{3}-3\sqrt{2}$.

C) $3\sqrt{2}+2\sqrt{3}$.

D) $3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$.

E) $2\sqrt{3}-2\sqrt{2}$.

RASCUNHO