

1. Por um terminal de ônibus passam dez diferentes linhas. A mais movimentada delas é a linha 1: quatro em cada sete usuários do terminal viajam nessa linha. Cada uma das demais linhas transporta cerca de 1.300 usuários do terminal por dia. Considerando que cada passageiro utiliza uma única linha, a linha 1 transporta por dia cerca de
- 5.200 usuários do terminal.
  - 9.100 usuários do terminal.
  - 13.000 usuários do terminal.
  - 15.600 usuários do terminal.
  - 18.200 usuários do terminal.
2. Considere o produto abaixo, cujos fatores são os cossenos de todos os arcos trigonométricos cujas medidas, em graus, são números inteiros pertencentes ao intervalo  $[91, 269]$ .

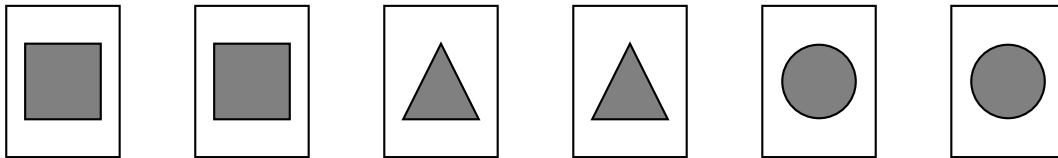
$$P = \cos 91^\circ \cdot \cos 92^\circ \cdot \cos 93^\circ \cdot \dots \cdot \cos 268^\circ \cdot \cos 269^\circ$$

Nessas condições, é correto afirmar que

- $-1 < P < -\frac{1}{4}$ .
- $-\frac{1}{4} < P < 0$ .
- $P = 0$ .
- $0 < P < \frac{1}{4}$ .
- $\frac{1}{4} < P < 1$ .

**Texto para as questões 3 e 4**

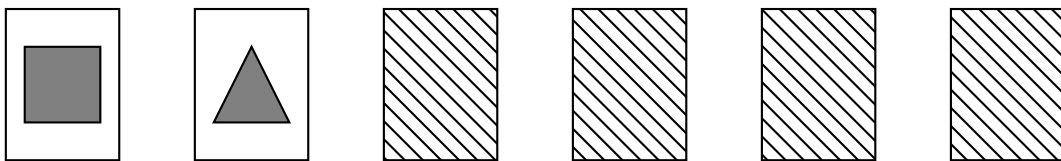
Em um curso de computação, uma das atividades consiste em criar um jogo da memória com as seis cartas mostradas a seguir.



Inicialmente, o programa embaralha as cartas e apresenta-as viradas para baixo. Em seguida, o primeiro jogador vira duas cartas e tenta formar um par.

3. A probabilidade de que o primeiro jogador forme um par em sua primeira tentativa é
- $\frac{1}{2}$ .
  - $\frac{1}{3}$ .
  - $\frac{1}{4}$ .
  - $\frac{1}{5}$ .
  - $\frac{1}{6}$ .

4. Suponha que o primeiro jogador tenha virado as duas cartas mostradas abaixo.

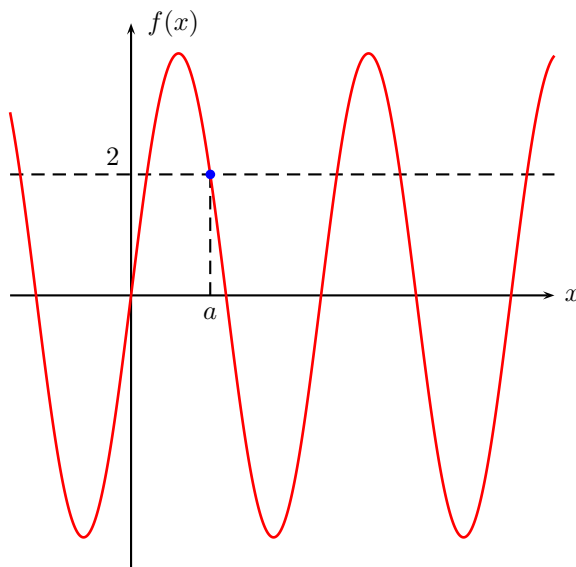


Como não foi feito par, o programa desvira as duas cartas e é a vez do segundo jogador, que utiliza a seguinte estratégia: ele vira uma das quatro cartas que não foi virada pelo primeiro jogador. Se a carta virada for um quadrado ou um triângulo, ele certamente forma um par, pois sabe onde está a carta correspondente. Caso contrário, ele vira uma das outras três cartas que ainda não foram viradas. A probabilidade de que o segundo jogador forme um par usando a estratégia descrita é

- (a)  $\frac{1}{2}$ .
- (b)  $\frac{5}{8}$ .
- (c)  $\frac{2}{3}$ .
- (d)  $\frac{3}{4}$ .
- (e)  $\frac{5}{6}$ .

5. A figura mostra o gráfico da função  $f$ , dada pela lei

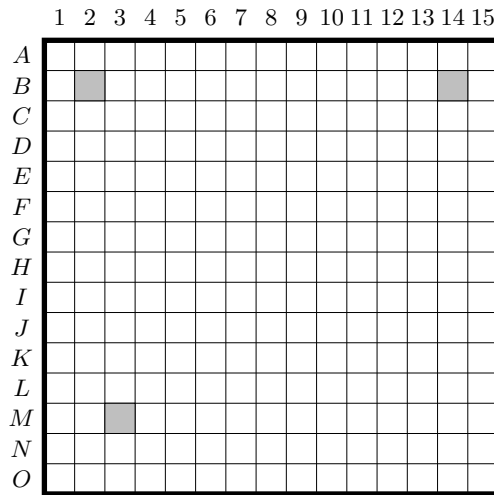
$$f(x) = (\sin x + \cos x)^4 - (\sin x - \cos x)^4$$



O valor de  $a$ , indicado no eixo das abscissas, é igual a

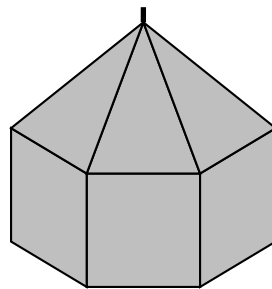
- (a)  $\frac{5\pi}{12}$ .
- (b)  $\frac{4\pi}{9}$ .
- (c)  $\frac{3\pi}{8}$ .
- (d)  $\frac{5\pi}{6}$ .
- (e)  $\frac{2\pi}{3}$ .

6. A figura mostra um tabuleiro de um jogo Batalha Naval, em que André representou três navios nas posições dadas pelas coordenadas  $B2$ ,  $B14$  e  $M3$ . Cada navio está identificado por um quadrado sombreado.



André deseja instalar uma base em um quadrado do tabuleiro cujo centro fique equidistante dos centros dos três quadrados onde foram posicionados os navios. Para isso, a base deverá estar localizada no quadrado de coordenadas

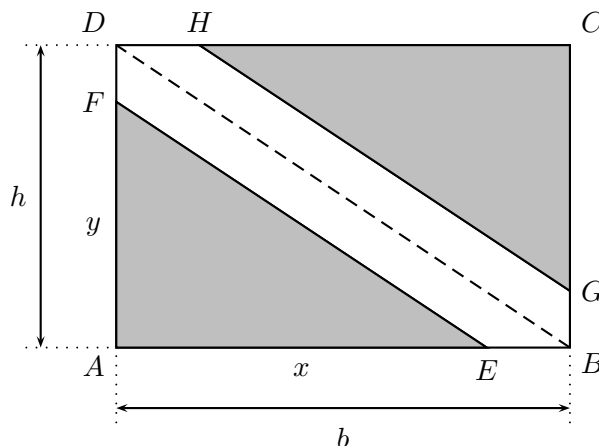
- (a)  $G8$ .  
 (b)  $G9$ .  
 (c)  $H8$ .  
 (d)  $H9$ .  
 (e)  $H10$ .
7. Uma empresa fabrica porta-joias com a forma de prisma hexagonal regular, com uma tampa no formato de pirâmide regular, como mostrado na figura.



As faces laterais do porta-joias são quadrados de lado medindo 6 cm e a altura da tampa também vale 6 cm. A parte externa das faces laterais do porta-joias e de sua tampa são revestidas com um adesivo especial, sendo necessário determinar a área total revestida para calcular o custo de fabricação do produto. A área da parte revestida, em  $\text{cm}^2$ , é igual a

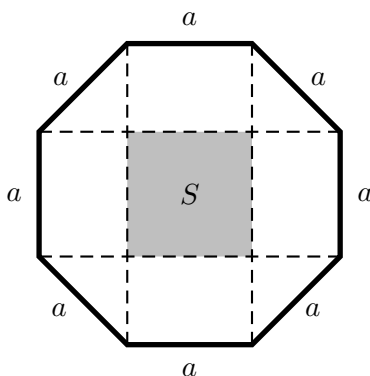
- (a)  $72(3 + \sqrt{3})$ .  
 (b)  $36(6 + \sqrt{5})$ .  
 (c)  $108(2 + \sqrt{5})$ .  
 (d)  $27(8 + \sqrt{7})$ .  
 (e)  $54(4 + \sqrt{7})$ .

8. Considere o retângulo  $ABCD$  da figura, de dimensões  $AB = b$  e  $AD = h$ , que foi dividido em três regiões de áreas iguais pelos segmentos  $\overline{EF}$  e  $\overline{GH}$ .



As retas  $\overleftrightarrow{EF}$ ,  $\overleftrightarrow{BD}$  e  $\overleftrightarrow{GH}$  são paralelas. Dessa forma, sendo  $AE = x$  e  $AF = y$ , a razão  $\frac{x}{b}$  é igual a

- (a)  $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ .
  - (b)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ .
  - (c)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .
  - (d)  $\frac{\sqrt{6}}{4}$ .
  - (e)  $\frac{\sqrt{6}}{3}$ .
9. As disputas de MMA (Mixed Martial Arts) ocorrem em ringues com a forma de octógonos regulares com lados medindo um pouco menos de 4 metros, conhecidos como “Octógonos”. Medindo o comprimento exato de seus lados, pode-se calcular a área de um “Octógono” decompondo-o, como mostra a figura a seguir, em um quadrado, quatro retângulos e quatro triângulos retângulos e isósceles.



A medida do lado do quadrado destacado no centro da figura é igual à medida  $a$  do lado do “Octógono”. Se a área desse quadrado é  $S$ , então a área do “Octógono” vale

- (a)  $S(2\sqrt{2} + 1)$ .
- (b)  $S(\sqrt{2} + 2)$ .
- (c)  $2S(\sqrt{2} + 1)$ .
- (d)  $2S(\sqrt{2} + 2)$ .
- (e)  $4S(\sqrt{2} + 1)$ .

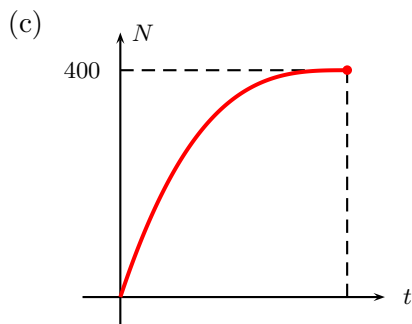
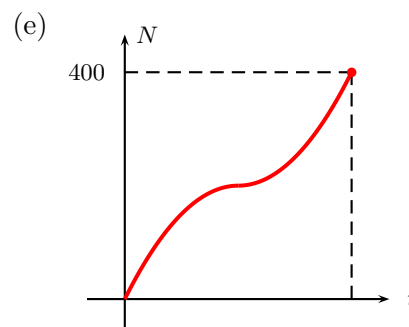
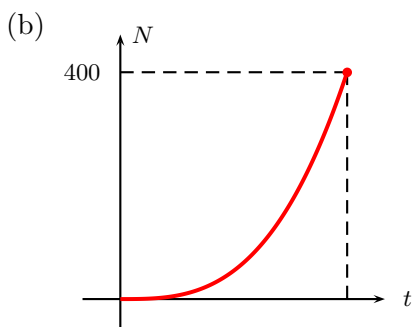
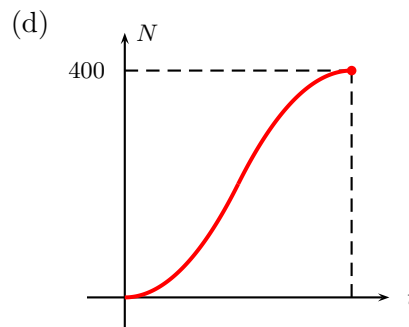
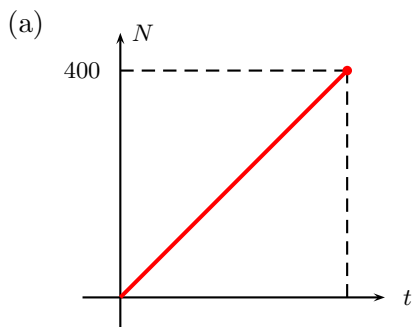
10. De acordo com estimativa do Fundo Monetário Internacional, o Produto Interno Bruto (PIB) da China em 2012 foi de 8 trilhões e 227 bilhões de dólares. Considerando que a população desse país em 2012 era de aproximadamente 1 bilhão e 357 milhões de habitantes, pode-se concluir que o PIB por habitante da China em 2012 foi da ordem de

- (a) 6 dólares.
- (b) 60 dólares.
- (c) 600 dólares.
- (d) 6 mil dólares.
- (e) 60 mil dólares.

11. Um leitor enviou a uma revista a seguinte análise de um livro recém lançado, de 400 páginas:

“O livro é eletrizante, muito envolvente mesmo! A cada página terminada, mais rápido eu lia a próxima! Não conseguia parar!”

Dentre os gráficos apresentados abaixo, o único que poderia representar o número de páginas lidas pelo leitor ( $N$ ) em função do tempo ( $t$ ) de modo a refletir corretamente a análise feita é



12. Desde o dia da partida inaugural até o dia da final de um torneio de futebol, terão sido transcorridos 32 dias. Considerando que serão disputados, ao todo, 64 jogos nesse torneio, pode-se concluir que, necessariamente,
- (a) ocorrerão duas partidas por dia no período de disputa do torneio.
  - (b) haverá um único jogo no dia em que for disputada a final.
  - (c) o número médio de jogos disputados por equipe será, no máximo, 2.
  - (d) ocorrerá pelo menos um dia sem jogos no período de disputa do torneio.
  - (e) haverá duas partidas do torneio que ocorrerão no mesmo dia.
13. Em um jogo, cada participante recebe 12 fichas coloridas, devendo dividi-las em quatro grupos de três fichas cada, de modo a tentar obter a máxima pontuação possível. Cada trio de fichas formado é pontuado da seguinte maneira:
- três fichas da mesma cor  $\rightarrow$  8 pontos;
  - duas fichas de uma mesma cor e uma ficha de cor diferente  $\rightarrow$  6 pontos;
  - três fichas de cores diferentes  $\rightarrow$  1 ponto.

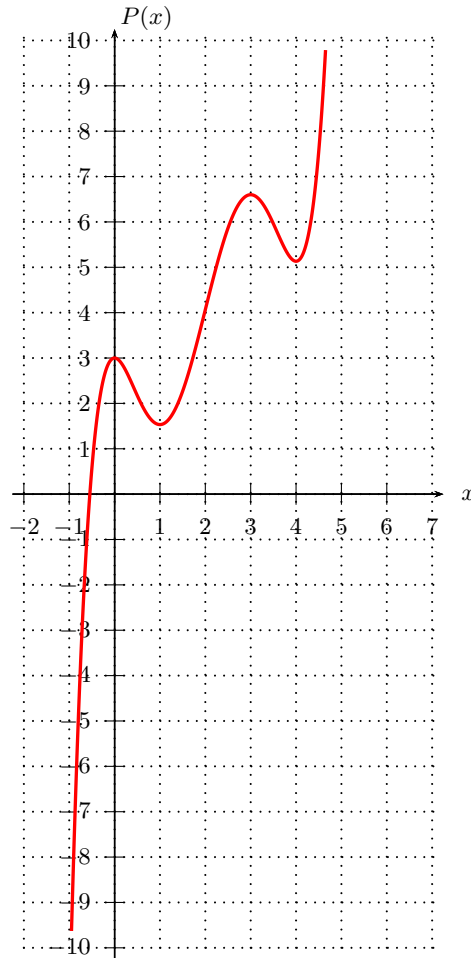
Se um participante recebeu 4 fichas verdes, 4 amarelas, 2 brancas, 1 preta e 1 marrom, então a máxima pontuação que ele poderá obter é

- (a) 23.
  - (b) 24.
  - (c) 25.
  - (d) 26.
  - (e) 27.
14. As três afirmações abaixo, todas verdadeiras, foram feitas por Luís para descrever o que pretendia fazer em relação às suas economias e planos de viagem.
- Se o preço do dólar cair no final do ano, então eu vou investir em poupança e viajar para o exterior.
  - Se eu viajar para o exterior, então vou comprar um equipamento de esqui.
  - Se eu alugar ou comprar um equipamento de esqui, então vou esquiar em Bariloche.

A partir das três afirmações e da informação de que Luís *não esquiou em Bariloche*, pode-se tirar algumas conclusões que são, necessariamente, verdadeiras. Dentre as conclusões abaixo, a única que *não é*, necessariamente, verdadeira é

- (a) o preço do dólar não caiu no final do ano.
- (b) Luís não investiu em poupança.
- (c) Luís não viajou para o exterior.
- (d) Luís não comprou um equipamento de esqui.
- (e) Luís não alugou um equipamento de esqui.

15. A figura abaixo mostra o gráfico do polinômio  $P(x)$ , de 5º grau e coeficientes reais, que apresenta uma única raiz real.

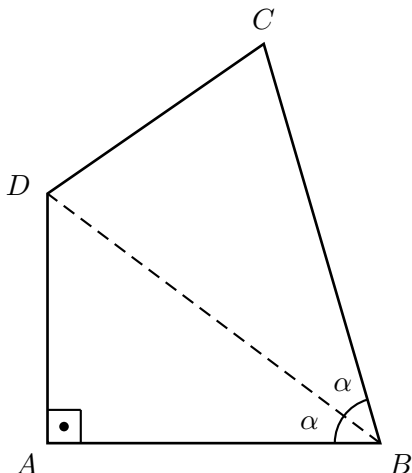


O número de raízes reais do polinômio  $Q(x)$ , dado, para todo  $x$  real, pela expressão  $Q(x) = 2 - P(x)$ , é igual a

- (a) 1.  
 (b) 2.  
 (c) 3.  
 (d) 4.  
 (e) 5.
16. Um retângulo tem comprimento  $X$  e largura  $Y$ , sendo  $X$  e  $Y$  números positivos menores do que 100. Se o comprimento do retângulo aumentar  $Y\%$  e a largura aumentar  $X\%$ , então a sua área aumentará

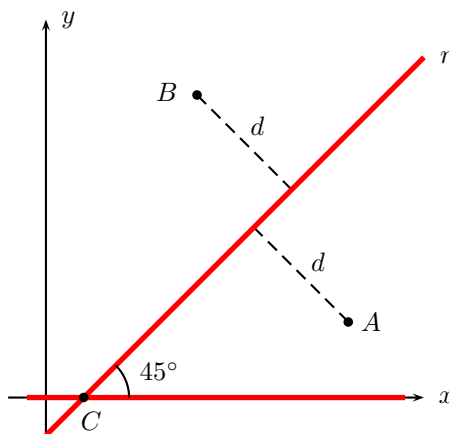
- (a)  $\left(X + Y + \frac{XY}{100}\right)\%$ .  
 (b)  $\left(XY + \frac{X + Y}{100}\right)\%$ .  
 (c)  $\left(\frac{X + Y + XY}{100}\right)\%$ .  
 (d)  $(X + Y)\%$ .  
 (e)  $(XY)\%$ .

17. Considere o quadrilátero convexo  $ABCD$  mostrado na figura, em que  $AB = 4$  cm,  $AD = 3$  cm e  $m(\hat{A}) = 90^\circ$ .



Se a diagonal  $\overline{BD}$  está contida na bissetriz do ângulo  $\hat{A}BC$  e  $BD = BC$ , então a medida do lado  $\overline{CD}$ , em centímetros, vale

- (a)  $2\sqrt{2}$ .
  - (b)  $\sqrt{10}$ .
  - (c)  $\sqrt{11}$ .
  - (d)  $2\sqrt{3}$ .
  - (e)  $\sqrt{15}$ .
18. No plano cartesiano da figura, feito fora de escala, o eixo  $x$  representa uma estrada já existente, os pontos  $A(8, 2)$  e  $B(3, 6)$  representam duas cidades e a reta  $r$ , de inclinação  $45^\circ$ , representa uma estrada que será construída.



Para que as distâncias da cidade  $A$  e da cidade  $B$  até a nova estrada sejam iguais, o ponto  $C$ , onde a nova estrada intercepta a existente, deverá ter coordenadas

- (a)  $(\frac{1}{2}, 0)$ .
- (b)  $(1, 0)$ .
- (c)  $(\frac{3}{2}, 0)$ .
- (d)  $(2, 0)$ .
- (e)  $(\frac{5}{2}, 0)$ .

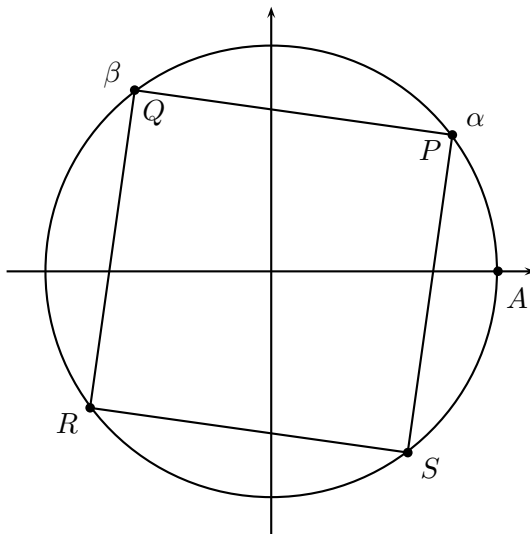


19. Em um sistema de coordenadas cartesianas no espaço, os pontos  $A(3, 2, 5)$ ,  $B(5, 2, 5)$ ,  $C(5, 4, 5)$  e  $D(3, 4, 5)$  são os vértices da base de uma pirâmide regular de volume 8. O vértice  $V$  dessa pirâmide, que tem as três coordenadas positivas, está localizado no ponto
- (a)  $(2, 1, 5)$ .
  - (b)  $(3, 2, 2)$ .
  - (c)  $(3, 2, 6)$ .
  - (d)  $(4, 3, 7)$ .
  - (e)  $(4, 3, 11)$ .
20. Uma pessoa irá escolher dois números reais positivos  $A$  e  $B$ . Para a maioria das possíveis escolhas, o logaritmo decimal da soma dos dois números escolhidos não será igual à soma de seus logaritmos decimais. Porém, se forem escolhidos os valores  $A = 4$  e  $B = r$ , tal igualdade se verificará. Com essas informações, pode-se concluir que o número  $r$  pertence ao intervalo
- (a)  $[1, 0; 1, 1]$ .
  - (b)  $]1, 1; 1, 2]$ .
  - (c)  $]1, 2; 1, 3]$ .
  - (d)  $]1, 3; 1, 4]$ .
  - (e)  $]1, 4; 1, 5]$ .
21. A partir do momento em que é ativado, um vírus de computador atua da seguinte forma:
- ao longo do primeiro minuto, ele destrói 40% da memória do computador infectado;
  - ao longo do segundo minuto, ele destrói 40% do que havia restado da memória após o primeiro minuto;
  - e assim sucessivamente: a cada minuto, ele destrói 40% do que havia restado da memória no minuto anterior.

Dessa forma, um dia após sua ativação, esse vírus terá destruído aproximadamente

- (a) 50% da memória do computador infectado.
- (b) 60% da memória do computador infectado.
- (c) 80% da memória do computador infectado.
- (d) 90% da memória do computador infectado.
- (e) 100% da memória do computador infectado.

22. Na figura abaixo, em que o quadrado  $PQRS$  está inscrito na circunferência trigonométrica, os arcos  $\widehat{AP}$  e  $\widehat{AQ}$  têm medidas iguais a  $\alpha$  e  $\beta$ , respectivamente, com  $0 < \alpha < \beta < \pi$ .



Sabendo que  $\cos \alpha = 0,8$ , pode-se concluir que o valor de  $\cos \beta$  é

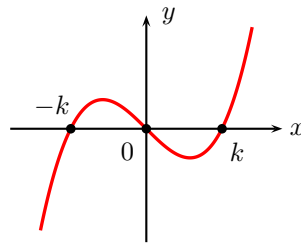
- (a)  $-0,8$ .  
 (b)  $0,8$ .  
 (c)  $-0,6$ .  
 (d)  $0,6$ .  
 (e)  $-0,2$ .
23. Analisando o comportamento das vendas de determinado produto em diferentes cidades, durante um ano, um economista estimou que a quantidade vendida desse produto em um mês ( $Q$ ), em milhares de unidades, depende do seu preço ( $P$ ), em reais, de acordo com a relação

$$Q = 1 + 4 \cdot (0,8)^{2P}.$$

No entanto, em Economia, é mais usual, nesse tipo de relação, escrever o preço  $P$  em função da quantidade  $Q$ . Dessa forma, isolando a variável  $P$  na relação fornecida acima, o economista obteve

- (a)  $P = \log_{0,8} \sqrt{\frac{Q-1}{4}}$ .  
 (b)  $P = \log_{0,8} \left( \frac{Q-1}{8} \right)$ .  
 (c)  $P = 0,5 \cdot \sqrt[0,8]{\frac{Q-1}{4}}$ .  
 (d)  $P = \sqrt[0,8]{\frac{Q-1}{8}}$ .  
 (e)  $P = 0,5 \cdot \log_{0,8} \left( \frac{Q}{4} - 1 \right)$ .

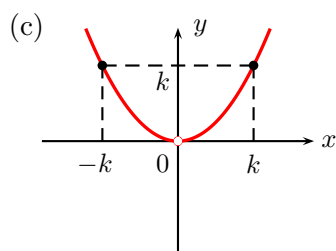
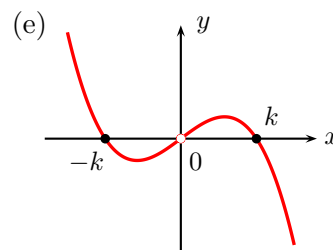
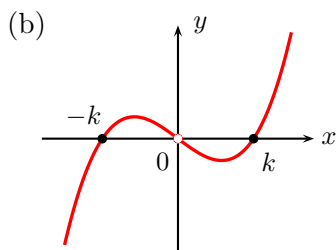
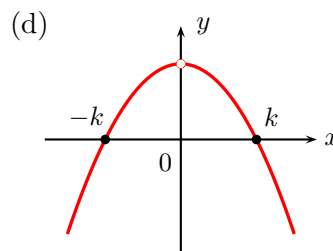
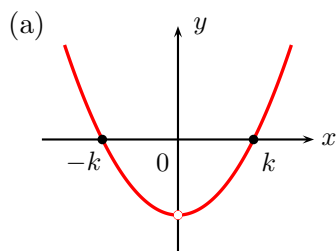
24. Sendo  $k$  uma constante real positiva, considere o gráfico do polinômio de 3º grau  $P(x)$ , mostrado na figura.



Dentre as figuras a seguir, a única que pode representar o gráfico da função  $Q(x)$ , definida, para todo  $x \neq 0$ , pela lei

$$Q(x) = \frac{P(x)}{x}$$

é



25. Um polígono regular possui  $n$  lados, sendo  $n$  um número par maior ou igual a 4. Uma pessoa uniu dois vértices desse polígono por meio de um segmento de reta, dividindo-o em dois polígonos convexos  $P_1$  e  $P_2$ , congruentes entre si. O número de lados do polígono  $P_1$  é igual a

- (a)  $\frac{n}{2} + 2$ .
- (b)  $\frac{n}{2} + 1$ .
- (c)  $\frac{n}{2}$ .
- (d)  $\frac{n}{2} - 1$ .
- (e)  $\frac{n}{2} - 2$ .

26. A equação

$$x^3 - 3x^2 + 7x - 5 = 0$$

possui uma raiz real  $r$  e duas raízes complexas e não reais  $z_1$  e  $z_2$ . O módulo do número complexo  $z_1$  é igual a

- (a)  $\sqrt{2}$ .
- (b)  $\sqrt{5}$ .
- (c)  $2\sqrt{2}$ .
- (d)  $\sqrt{10}$ .
- (e)  $\sqrt{13}$ .

27. No plano cartesiano, a reta  $r$ , de coeficiente angular 10, intercepta o eixo  $y$  em um ponto de ordenada  $a$ . Já a reta  $s$ , de coeficiente angular 9, intercepta o eixo  $y$  em um ponto de ordenada  $b$ . Se as retas  $r$  e  $s$  interceptam-se em um ponto de abscissa 6, então

- (a)  $b = a$ .
- (b)  $b = a - 9$ .
- (c)  $b = a - 6$ .
- (d)  $b = a + 9$ .
- (e)  $b = a + 6$ .

28. Um dirigente sugeriu a criação de um torneio de futebol chamado Copa dos Campeões, disputado apenas pelos oito países que já foram campeões mundiais: os três sul-americanos (Uruguai, Brasil e Argentina) e os cinco europeus (Itália, Alemanha, Inglaterra, França e Espanha). As oito seleções seriam divididas em dois grupos de quatro, sendo os jogos do grupo A disputados no Rio de Janeiro e os do grupo B em São Paulo. Considerando os integrantes de cada grupo e as cidades onde serão realizados os jogos, o número de maneiras diferentes de dividir as oito seleções de modo que as três sul-americanas não fiquem no mesmo grupo é

- (a) 140.
- (b) 120.
- (c) 70.
- (d) 60.
- (e) 40.

29. Para fazer parte do time de basquete de uma escola, é necessário ter, no mínimo, 11 anos. A média das idades dos cinco jogadores titulares desse time é 13 anos, sendo que o mais velho deles tem 17 anos. Dessa forma, o segundo mais velho do time titular pode ter, no máximo,

- (a) 17 anos.
- (b) 16 anos.
- (c) 15 anos.
- (d) 14 anos.
- (e) 13 anos.

30. Sendo  $x$  e  $y$  dois números reais não nulos, a expressão  $(x^{-2} + y^{-2})^{-1}$  é equivalente a

- (a)  $\frac{x^2 y^2}{x^2 + y^2}$ .  
 (b)  $\left(\frac{xy}{x+y}\right)^2$   
 (c)  $\frac{x^2 + y^2}{2}$ .  
 (d)  $(x+y)^2$ .  
 (e)  $x^2 + y^2$ .

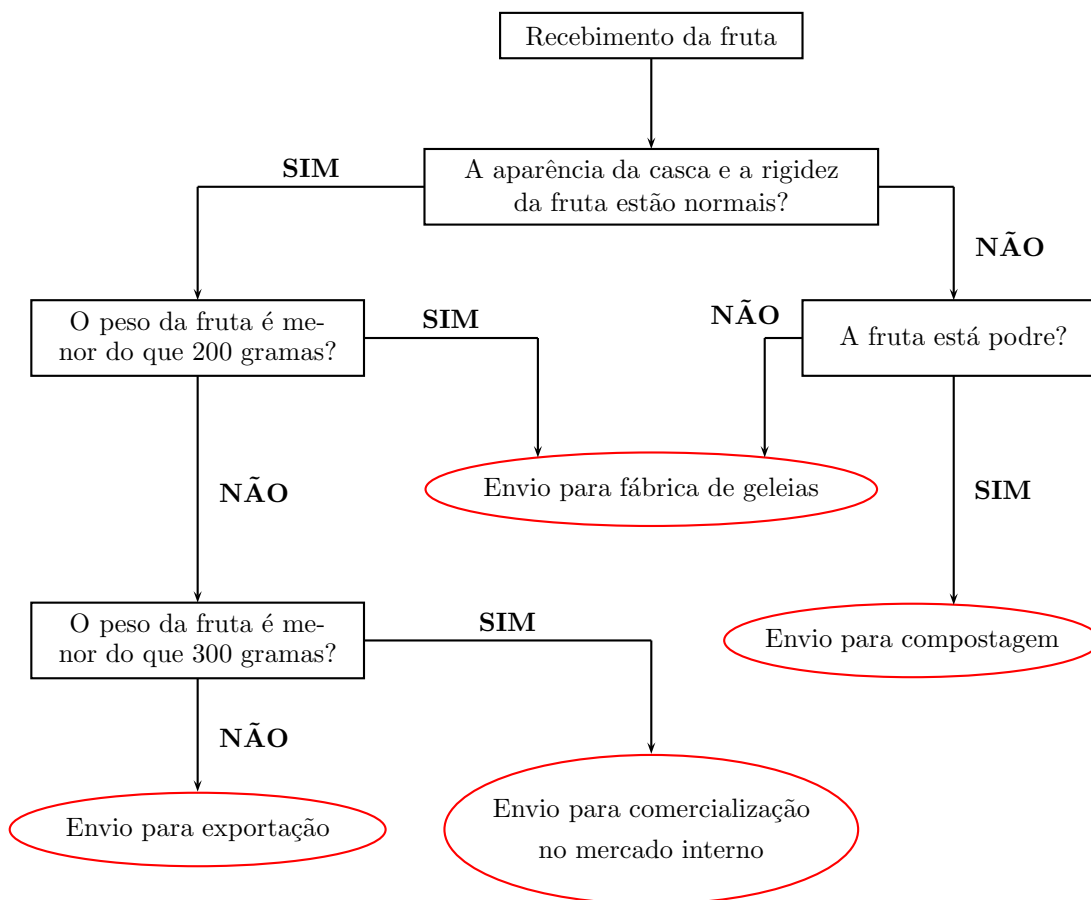
31. Três amigos foram a uma papelaria para comprar material escolar. As quantidades adquiridas de cada produto e o total pago por cada um deles são mostrados na tabela.

Amigo	Quantidades compradas de			Total pago (R\$)
	cadernos	canetas	lápiz	
Júlia	5	5	3	96,00
Bruno	6	3	3	105,00
Félice	4	5	2	79,00

Os preços unitários, em reais, de um caderno, de uma caneta e de um lápis, são, respectivamente,  $x$ ,  $y$  e  $z$ . Dessa forma, das igualdades envolvendo matrizes fornecidas a seguir, a única que relaciona corretamente esses preços unitários com os dados da tabela é

- (a)  $\begin{bmatrix} x & y & z \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 5 & 5 & 3 \\ 6 & 3 & 3 \\ 4 & 5 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 96 & 105 & 79 \end{bmatrix}$ .  
 (b)  $\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 5 & 5 & 3 \\ 6 & 3 & 3 \\ 4 & 5 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 96 \\ 105 \\ 79 \end{bmatrix}$ .  
 (c)  $\begin{bmatrix} 5 & 5 & 3 \\ 6 & 3 & 3 \\ 4 & 5 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x & y & z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 96 & 105 & 79 \end{bmatrix}$ .  
 (d)  $\begin{bmatrix} 5 & 5 & 3 \\ 6 & 3 & 3 \\ 4 & 5 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 96 \\ 105 \\ 79 \end{bmatrix}$ .  
 (e)  $\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 96 \\ 105 \\ 79 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 5 & 3 \\ 6 & 3 & 3 \\ 4 & 5 & 2 \end{bmatrix}$ .

32. A figura abaixo mostra o fluxograma do processo que é utilizado em uma cooperativa agrícola para definir o destino das frutas enviadas a ela pelos produtores da região.



De acordo com o fluxograma, se o peso de uma fruta recebida pela cooperativa é 320 gramas, então essa fruta, necessariamente,

- (a) será enviada para exportação.
  - (b) será enviada para a fábrica de geleias.
  - (c) não será enviada para comercialização no mercado interno.
  - (d) não será enviada para compostagem.
  - (e) não será enviada para a fábrica de geleias.
33. Os organizadores de uma festa previram que o público do evento seria de, pelo menos, 1.000 pessoas e que o número de homens presentes estaria entre 60% e 80% do número de mulheres presentes. Para que tal previsão esteja errada, basta que o número de
- (a) homens presentes na festa seja igual a 360.
  - (b) homens presentes na festa seja igual a 500.
  - (c) homens presentes na festa seja igual a 1.000.
  - (d) mulheres presentes na festa seja igual a 650.
  - (e) mulheres presentes na festa seja igual a 1.000.

34. Dentro de um grupo de tradutores de livros, todos os que falam alemão também falam inglês, mas nenhum que fala inglês fala japonês. Além disso, os dois únicos que falam russo também falam coreano. Sabendo que todo integrante desse grupo que fala coreano também fala japonês, pode-se concluir que, necessariamente,
- (a) todos os tradutores que falam japonês também falam russo.
  - (b) todos os tradutores que falam alemão também falam coreano.
  - (c) pelo menos um tradutor que fala inglês também fala coreano.
  - (d) nenhum dos tradutores fala japonês e também russo.
  - (e) nenhum dos tradutores fala russo e também alemão.
35. Considere, no plano cartesiano, o triângulo retângulo determinado pelos eixos coordenados e pela reta de equação  $12x + 5y = 60$ . A medida do raio da circunferência inscrita nesse triângulo é igual a
- (a) 1.
  - (b) 2.
  - (c) 3.
  - (d) 4.
  - (e) 5.