# MATEMÁTICA

## 1ª QUESTÃO

Em uma pesquisa realizada na EsPCEx com uma turma de 30 alunos, constatou-se que:

- 15 alunos conhecem a cidade do Rio de Janeiro;
- 12 alunos conhecem a cidade de São Paulo;
- 9 alunos conhecem ambas as cidades.

Escolhendo ao acaso um aluno dessa turma, a probabilidade de que ele conheça a cidade do Rio de Janeiro ou a cidade de São Paulo é

(A) $\frac{1}{2}$

(B) $\frac{2}{3}$

(C) $\frac{3}{5}$

(D) $\frac{3}{10}$

(E) $\frac{9}{10}$

## 2ª QUESTÃO

A função $f(x) = \dfrac{\left(1 - \frac{1}{x}\right)\left(x - \frac{1}{x}\right)}{1 - \frac{2}{x} + \frac{1}{x^2}}$ , definida em $\mathbb{R} - \{0, 1\}$ tem, para o mesmo domínio, os mesmos valores numéricos que a função

(A) $f(x) = 1$

(B) $f(x) = x+1$

(C) $f(x) = x^2$

(D) $f(x) = \dfrac{x}{x+1}$

(E) $f(x) = \dfrac{1}{(x+1)^2}$

## 3ª QUESTÃO

No desenvolvimento do projeto de um automóvel, uma empresa realizou testes envolvendo misturas com o combustível A e o aditivo B e obteve o resultado apresentado na tabela abaixo:

| | PORCENTAGENS | | |
|---|---|---|---|
| MISTURA | A | B | CONSUMO |
| 1 | 100% | 0% | 10 Km/l |
| 2 | 90% | 10% | 12 Km/l |
| 3 | 80% | 20% | 14 Km/l |

Considerando que o custo do combustível A é R$ 0,80 o litro e o do aditivo B é R$ 1,00 o litro, pode-se afirmar que

(A) a mistura 3 proporciona uma economia de 25% em relação à mistura 1.

(B) a mistura 2 proporciona uma economia de 20% em relação à mistura 1.

(C) a utilização de qualquer uma das misturas implica em um mesmo custo.

(D) a mistura 2 proporciona um custo adicional de 15% em relação à mistura 1.

(E) a mistura 3 proporciona um custo adicional de 25% em relação à mistura 1.

## 4ª QUESTÃO

Considere um triângulo equilátero de perímetro p. A função que relaciona a área e o perímetro desse triângulo é dada por

(A) $A(p) = \frac{p^2\sqrt{3}}{6}$

(B) $A(p) = \frac{p^2\sqrt{3}}{9}$

(C) $A(p) = \frac{4p^2\sqrt{3}}{9}$

(D) $A(p) = \frac{p^2\sqrt{3}}{36}$

(E) $A(p) = \frac{9p^2\sqrt{3}}{4}$

## 5ª QUESTÃO

Sejam f e g funções reais, tais que:

- f(x) < 0 somente para x∈ Â | –3 < x < 4;
- g(x) < 0 somente para x∈ Â | x < 0 ou x > 6;
- f(x) ≠ 0 e g(x) ≠ 0 para todo x real

Nestas condições, pode-se afirmar que o conjunto-solução da inequação $\frac{\mathbf{f(x)}}{\mathbf{g(x)}} < \mathbf{0}$ é

(A) {x∈ Â | x < -3 ou 0 < x < 4 ou x > 6}

(B) { x∈ Â | -3 < x < 0 ou 4 < x < 6}

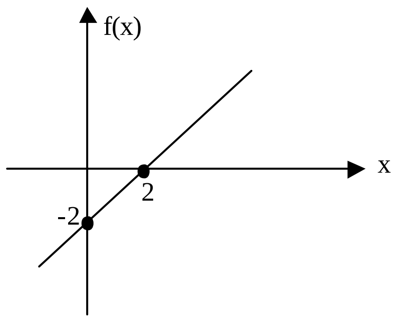
(C) {x∈ Â | x < -3 ou 0 < x < 4}

(D) {x∈ Â | x < -3 ou 0 < x < 6}

(E) {x∈ Â | x ≤ -3 ou 0 < x ≤ 4 ou x ≥ 6}

## 6ª QUESTÃO

Determine os valores de **k** que fazem com que a função $\mathbf{f(x) = x + k - \frac{8}{k}}$ corresponda ao gráfico ao lado.




(A) 2 e -2

(B) -1 e -2

(C) 3 e 4

(D) -2 e -1

(E) 2 e -4

## 7ª QUESTÃO

Sendo **f** uma função real tal que $\mathbf{f(x - 2) = ax + b}$, $\forall x \in$ Â, $\mathbf{f(2) = 5}$ e $\mathbf{f(3) = 8}$, então o valor de **a.b** é

(A) - 32
(B) - 23
(C) - 21
(D) 12
(E) 36

## 8ª QUESTÃO

Na criação de um determinado animal para abate, o criador dispõe de estudos que lhe informam que

- o custo da criação evolui no tempo segundo a relação $\mathbf{PC} = \frac{\sqrt{2}}{120}t^2 + 2\sqrt{2}\,t + 200\sqrt{2}$ ;
- o preço obtido pelo criador ao vender o produto evolui no tempo segundo a relação $\mathbf{PV} = -\frac{\sqrt{2}}{120}t^2 + 3\sqrt{2}\,t + 200\sqrt{2}$ ;

onde **PC** e **PV** são respectivamente os preços de custo e de venda da arroba de carne, em reais, e **t**, o tempo de engorda, em dias. Nestas condições pode-se afirmar que o tempo de engorda que fornece maior lucro (**PV – PC)** é de

(A) 20 dias.
(B) 30 dias.
(C) 90 dias.
(D) 60 dias.
(E) 45 dias.

## 9ª QUESTÃO

A equação f(x) = - 5 tem solução real se

(A) $f(x) = x^2 + 2x + 1$.

(B) $f(x) = 10^x$.

(C) $f(x) = \cos x$.

(D) $f(x) = \text{tg } x$.

(E) $f(x) = \log_3 (|x| + 1)$.

## 10ª QUESTÃO

Numa progressão geométrica (PG) crescente de 5 termos, o primeiro e o último correspondem, respectivamente, às raízes da equação $x^2 - 51x + 144 = 0$. O valor da soma do segundo, terceiro e quarto termos dessa PG é

(A) 12

(B) 24

(C) 28

(D) 36

(E) 42

## 11ª QUESTÃO

Numa modalidade de corrida, ganha a equipe que percorre uma determinada distância em menor tempo, revezando seus atletas a cada 800 metros. A equipe Verde utilizou a tática de organizar seus atletas na ordem crescente de suas velocidades. Sabe-se que o atleta menos veloz dessa equipe gastou 5 minutos no revezamento e que a diferença de tempo entre dois atletas consecutivos foi sempre de 30 segundos. Sabendo que a equipe Verde realizou a prova em 26 minutos, a *distância total* percorrida foi de

(A) 4000 metros.

(B) 4160 metros.

(C) 6400 metros.

(D) 10400 metros.

(E) 20800 metros.

## 12ª QUESTÃO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $\log_{0,2} \frac{1}{25}$ | $\log_2 5$ | $\log_3 18$ | $\log_{1/2} 8$ | $\log_5 10$ |

Observe os cinco cartões acima. Escolhendo-se ao acaso um desses cartões, a probabilidade de que nele esteja escrito um logaritmo cujo valor é um número natural é de

(A) 0

(B) $\frac{1}{5}$

(C) $\frac{2}{5}$

(D) $\frac{3}{5}$

(E) $\frac{4}{5}$

## 13ª QUESTÃO

Sendo $\log_2 \sqrt[3]{1024} = \mathbf{a}$ ; $\begin{vmatrix} 3 & 3 \\ \log 70 & \log 700 \end{vmatrix} = \mathbf{b}$ e $\log_3(\log_5 125) = \mathbf{c}$,

a ordem crescente desses números é

(A) a, b, c.

(B) b, c, a.

(C) c, b, a.

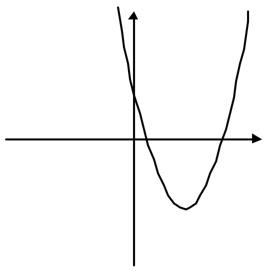
(D) a, c, b.

(E) c, a, b.

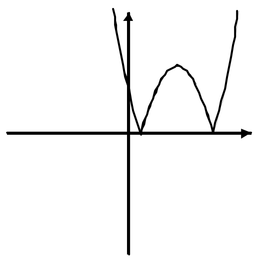
## 14ª QUESTÃO

Dos gráficos abaixo, o que melhor representa a função $\mathbf{f(x)} = |4x^2 - 16x + 7|$ é

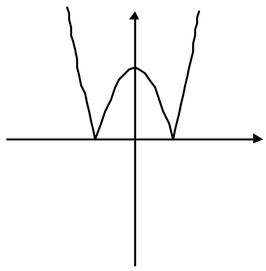
(A)



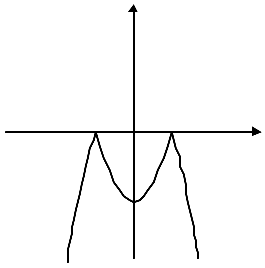
(B)



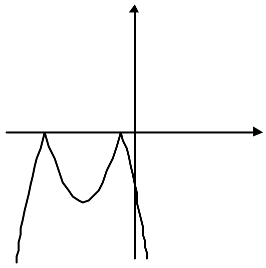
(C)



(D)



(E)



## 15ª QUESTÃO

Sendo $\mathbf{X} = \frac{p}{\mathbf{3}} + \frac{p}{\mathbf{6}} + \frac{p}{\mathbf{12}} + \mathbf{....}$ **e** $\mathbf{Y} = \frac{p}{\mathbf{4}} + \frac{p}{\mathbf{5}} + \frac{\mathbf{4}p}{\mathbf{25}} + \frac{\mathbf{16}p}{\mathbf{125}} + \mathbf{.....}$ , o valor de **sen (X + Y )** é

(A) $\dfrac{-\sqrt{3} + \sqrt{2}}{2}$

(B) $\dfrac{-\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$

(C) $\dfrac{-\sqrt{6} - \sqrt{2}}{2}$

(D) $\dfrac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$

(E) $\dfrac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{2}$

## 16ª QUESTÃO

Se $\mathbf{cossec}\, q = \dfrac{\mathbf{1}}{\mathbf{x - 1}}$ **e** $\mathbf{sec}\, q = \dfrac{\sqrt{\mathbf{3 - x^2}}}{\mathbf{3 - x^2}}$, então um valor de ***x*** que verifica essas igualdades é

(A) $\frac{1}{2}$

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

(C) $\frac{1}{4}$

(D) $\frac{3}{4}$

(E) $\frac{3}{2}$

## 17ª QUESTÃO

Considere a expressão $V_n = \mathbf{cos}\left(\frac{\pi}{\mathbf{3}} + \frac{\mathbf{2n}\pi}{\mathbf{3}}\right) + \mathbf{sen}\left(\frac{\pi}{\mathbf{3}} + \frac{\mathbf{2n}\pi}{\mathbf{3}}\right)$ onde $\mathbf{n} \in \mathbb{N}$. O valor de $V_0+V_2$ é igual a

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

(B) $\sqrt{3}$

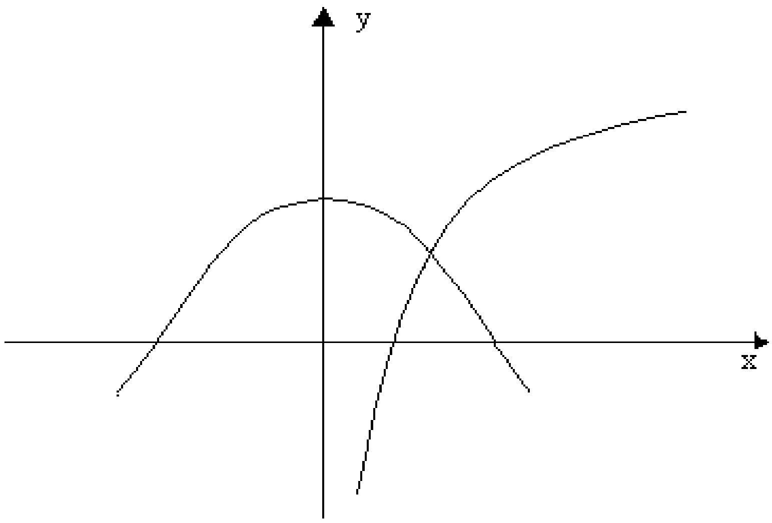
(C) 1

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

(E) 0

## 18ª QUESTÃO

Na figura abaixo estão representados os gráficos das funções reais f(x)=cos x e g(x)=log x.




O valor de x que satisfaz a equação **log x = cos x** está entre

(A) 0 e 1

(B) 1 e 1,6

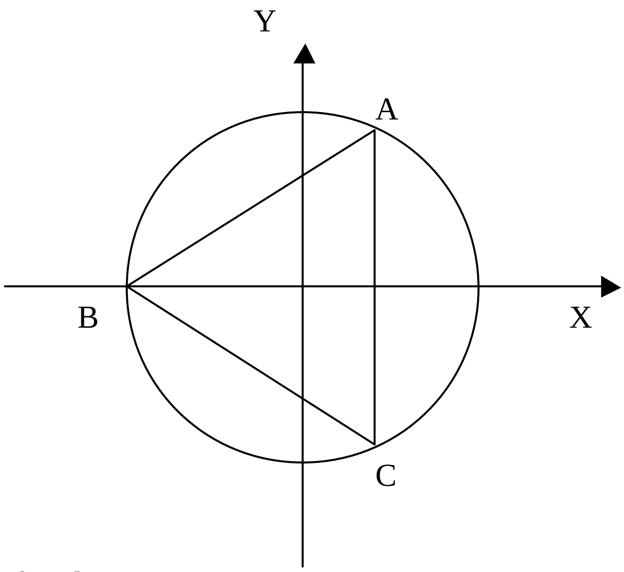
(C) 1,6 e 2,4

(D) 2,4 e 3,2

(E) 3,2 e 4,0

## 19ª QUESTÃO

Um triângulo equilátero ABC é inscrito num círculo trigonométrico de raio unitário, conforme a figura abaixo.




Os vértices do triângulo estão nos pontos:

(A) $A\left(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}\right)$, $B(-1,0)$ e $C\left(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{-1}{2}\right)$

(B) $A\left(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}\right)$, $B(-1,0)$ e $C\left(\frac{1}{2}, \frac{-\sqrt{3}}{2}\right)$

(C) $A\left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$, $B(-1,0)$ e $C\left(\frac{1}{2}, \frac{-\sqrt{2}}{2}\right)$

(D) $A\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$, $B(-1,0)$ e $C\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{-\sqrt{2}}{2}\right)$

(E) $A\left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$, $B(-1,0)$ e $C\left(\frac{1}{2}, \frac{-\sqrt{3}}{2}\right)$

## 20ª QUESTÃO

A fórmula $\mathbf{N = 6 \cdot 10^{8} \cdot V^{-3/2}}$ relaciona, numa dada sociedade, o número N de indivíduos que possuem renda anual superior ao valor V, em reais. Nessas condições, pode-se afirmar que , para pertencer ao grupo dos 600 indivíduos mais ricos dessa sociedade é preciso ter no mínimo uma renda anual de

(A) R$ 10.000,00.

(B) R$ 100.000,00.

(C) R$ 1.000.000,00.

(D) R$ 10.000.000,00.

(E) R$ 100.000.000,00.

## 21ª QUESTÃO

Sendo $\{\mathbf{a,b}\} \in \Re$, $\mathbf{a} \neq \mathbf{b}$ e o determinante $\begin{vmatrix} \mathbf{a^2} & \mathbf{-4b} & \mathbf{b^2} \\ \mathbf{a} & \mathbf{2} & \mathbf{a} \\ \mathbf{b^2} & \mathbf{0} & \mathbf{a^2} \end{vmatrix} = \mathbf{128a - 128b}$, pode-se dizer que:

(A) $\mathbf{a + b = 4}$

(B) $\mathbf{a + b = 8}$

(C) $\mathbf{a + b = 2\sqrt{2}}$

(D) $\mathbf{a + b = 4\sqrt{2}}$

(E) $\mathbf{a + b = 2}$

## 22ª QUESTÃO

Os valores de **K** para que o sistema linear $\begin{cases} \mathbf{Kx + 2y + 2z = 5} \\ \mathbf{2x + Ky + z = 3} \\ \mathbf{2x + 3y + z = 8} \end{cases}$ seja possível e tenha uma única solução são

(A) $\mathbf{K} = \mathbb{R} - \{-1, 2\}$

(B) $\mathbf{K} = \mathbb{R} - \{-2, 2\}$

(C) $\mathbf{K} = \mathbb{R} - \{1, 2\}$

(D) $\mathbf{K} = \mathbb{R} - \{3, 4\}$

(E) $\mathbf{K} = \mathbb{R} - \{1, -2\}$

## 23ª QUESTÃO

Num curso de Matemática, cada bimestre teve três provas. As questões valiam um ponto cada uma, mas os pesos das provas eram diferentes. Alves, que acertou 6 questões na primeira prova, 5 na segunda e 6 na terceira, obteve, no final, um total de 57 pontos. Tadeu acertou 3, 6 e 6 questões, respectivamente na 1ª, 2ª e 3ª provas, totalizando 54 pontos. Por sua vez, João acertou 2, 7 e 3 questões, respectivamente na 1ª, 2ª e 3ª provas, atingindo a soma de 40 pontos no final. Sabendo que Xavier fez 5 questões certas na primeira prova, 8 na segunda e 3 na terceira, o total de pontos de Xavier foi

(A) 49

(B) 50

(C) 51

(D) 52

(E) 53

## 24ª QUESTÃO

Para todo **x** real, podemos afirmar que

(A) $\mathbf{\cos x = -\cos(\pi + x)}$

(B) $\mathbf{\cos x = \cos(\pi - x)}$

(C) $\mathbf{\cos x = -sen(\pi/2 - x)}$

(D) $\mathbf{-\cos x = \cos(2\pi - x)}$

(E) $\mathbf{\cos x = sen(2\pi + x)}$

## 25ª QUESTÃO

Na resolução do sistema $\begin{bmatrix} \textbf{matriz} \\ \textbf{dos} \\ \textbf{coeficientes} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \mathbf{x} \\ \mathbf{y} \\ \mathbf{z} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{1} \\ \mathbf{1} \\ \mathbf{2} \end{bmatrix}$ sabe-se que a matriz $\begin{bmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{-1} & \mathbf{2} \\ \mathbf{-1} & \mathbf{0} & \mathbf{1} \end{bmatrix}$ é a inversa da matriz dos coeficientes. Nessas condições, os valores de x, y e z são, respectivamente

(A) **1, 2, 3**

(B) **1, 3, 2**

(C) **2, 1, 3**

(D) **3, 2, 1**

(E) **2, 3, 1**

## 26ª QUESTÃO

Sobre um plano $\alpha$ tomam-se 8 pontos distintos dos quais não existem 3 na mesma reta, e fora de $\alpha$ toma-se um ponto A. O número de pirâmides de base quadrangular com vértice em A que pode-se obter a partir desses pontos é

(A) 64

(B) 70

(C) 72

(D) 82

(E) 96

## 27ª QUESTÃO

O conjunto de todos os valores de $\mathbf{x}$ em $[0,\ 2\pi]$, em que a função $\mathbf{f(x)} = \dfrac{\mathbf{1}}{\sqrt{\mathbf{tg\ x - 1}}}$ está definida, é

Ⓐ $\left]\mathbf{0}, \dfrac{\pi}{\mathbf{2}}\right[ \cup \left]\pi, \dfrac{\mathbf{3}\pi}{\mathbf{2}}\right[$

Ⓑ $\left[\mathbf{0}, \dfrac{\pi}{\mathbf{2}}\right[ \cup \left[\pi, \dfrac{\mathbf{3}\pi}{\mathbf{2}}\right[$

Ⓒ $\left[\mathbf{0}, \dfrac{\pi}{\mathbf{4}}\right[ \cup \left[\pi, \dfrac{\mathbf{5}\pi}{\mathbf{4}}\right[$

Ⓓ $\left]\dfrac{\pi}{\mathbf{4}}, \dfrac{\pi}{\mathbf{2}}\right[ \cup \left]\dfrac{\mathbf{5}\pi}{\mathbf{4}}, \dfrac{\mathbf{3}\pi}{\mathbf{2}}\right[$

Ⓔ $\left]\mathbf{0}, \dfrac{\pi}{\mathbf{4}}\right[ \cup \left]\pi, \dfrac{\mathbf{5}\pi}{\mathbf{4}}\right[$

## 28ª QUESTÃO

Aumentando-se em 10% as arestas da base e a altura de uma pirâmide regular, seu volume será aumentado de:

Ⓐ 10 %
Ⓑ 20%
Ⓒ 21%
Ⓓ 30%
Ⓔ 33,1%

## 29ª QUESTÃO

A razão entre a altura de um cilindro circular reto e a altura de um cone circular reto, de mesmo volume, é igual a $\frac{1}{3}$. Sendo "R" o raio do cilindro e "r" o raio do cone, pode-se afirmar que

(A) $\mathbf{R} = \frac{\mathbf{r}}{\mathbf{9}}$

(B) $\mathbf{R} = \frac{\mathbf{r}}{\mathbf{3}}$

(C) **R=3r**

(D) **R=r**

(E) **R=2r**

## 30ª QUESTÃO

Deseja-se estimar a quantidade de combustível existente em um tanque cilíndrico disposto horizontalmente, medindo-se a parte molhada de uma régua, conforme a figura abaixo. Sabendo que o tanque tem 2m de raio e 12m de comprimento, e que a parte molhada da régua tem 3m de comprimento, pode-se concluir que o volume de combustível, em litros, existente no tanque está compreendido entre

Dados: utilizar $p = 3,1$ $e$ $\sqrt{3} = 1,7$

(A) 145000 e 155000

(B) 135000 e 145000

(C) 125000 e 135000

(D) 115000 e 125000

(E) 105000 e 115000