1. (Mackenzie 2014) Se $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid x \text{ é ímpar e } 1 \le x \le 7\}$ e $B = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - 6x + 5 = 0\}$, então a única sentença falsa é

a) O conjunto das partes da intersecção dos conjuntos A e B é $P(A \cap B) = \{\{1\}, \{5\}, \{1, 5\}\}$.

b) O conjunto complementar de B em relação a A é $\complement_A^B = \{3, 7\}$.

c) O conjunto das partes do complementar de B em relação a A é $P\left(\complement_A^B\right) = \{\varnothing, \{3\}, \{7\}, \{3, 7\}\}$.

d) O conjunto A intersecção com o conjunto B é $A \cap B = \{1, 5\}$.

e) O número de elementos do conjunto das partes da união dos conjuntos A e B é $n[P(A \cup B)] = 16$.

2. (Mackenzie 2014) Se a função $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ é definida por $f(x) = |3^x - 1|$, a afirmação correta sobre f é

a) $D(f) = \mathbb{R}$ e $Im(f) = \mathbb{R}$.

b) f é uma função crescente para todo x real.

c) f não é injetora nem sobrejetora.

d) f é injetora mas não é sobrejetora.

e) $Im(f) = \mathbb{R}_+^*$.

3. (Mackenzie 2014) Seja $f : \mathbb{R}_+ \to \mathbb{R}_+$ uma função tal que $f(x + y) = f(x) \times f(y)$ para quaisquer $x \in \mathbb{R}_+$ e $y \in \mathbb{R}_+$. Se $f(1) = 8$, o valor de $f\left(\frac{4}{3}\right)$ é

a) 16

b) $\frac{1}{3}$

c) $\frac{1}{4}$

d) 3

e) 4

4. (Mackenzie 2014) Se a matriz

$$\begin{bmatrix} 1 & x + y + z & 3y - z + 2 \\ 4 & 5 & -5 \\ y - 2z + 3 & z & 0 \end{bmatrix}$$

é simétrica, o valor de x é

a) 0

b) 1

c) 6

d) 3

e) –5

5. (Mackenzie 2014) Cinco casais resolvem ir ao teatro e compram os ingressos para ocuparem todas as 10 poltronas de uma determinada fileira. O número de maneiras que essas 10 pessoas podem se acomodar nas 10 poltronas, se um dos casais brigou, e eles não podem se sentar lado a lado é

a) $9 \times (9!)$

b) $8 \times (9!)$

c) $8 \times (8!)$

d) $\frac{10!}{2}$

e) $\frac{10!}{4}$

6. (Mackenzie 2014) Em uma secretaria, dois digitadores atendem 3 departamentos. Se em cada dia útil um serviço de digitação é solicitado por departamento a um digitador escolhido ao acaso, a probabilidade de que, em um dia útil, nenhum digitador fique ocioso, é

a) $\frac{1}{2}$

b) $\frac{3}{4}$

c) $\frac{7}{8}$

d) $\frac{2}{3}$

e) $\frac{5}{8}$

7. (Mackenzie 2014) Se um tetraedro regular tem arestas de comprimento 6 m, então podemos afirmar que

a) a altura é igual a $3\sqrt{3}$ m.

b) a altura é igual a $3\sqrt{6}$ m.

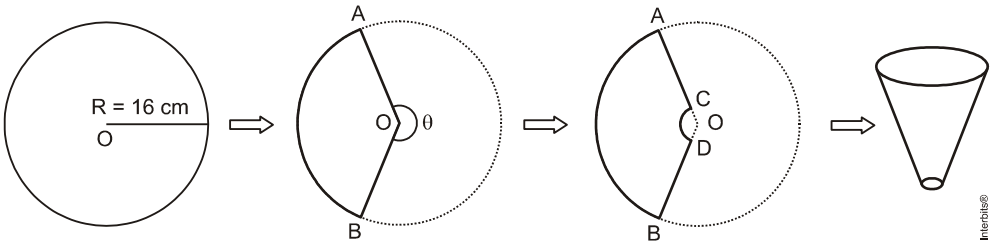
c) a altura é igual a 4,5 m.

d) o volume é igual a $\frac{27\sqrt{3}}{2}$ m$^3$.

e) o volume é igual a $18\sqrt{2}$ m$^3$.

8. (Mackenzie 2014) Para construir um funil a partir de um disco de alumínio de centro $O$ e raio $R = 16$ cm, retira-se do disco um setor circular de ângulo central $\theta = 225°$.

Em seguida, remove-se um outro setor circular, de raio $r = 1$ cm. Para finalizar, soldam-se as bordas $AC$ e $BD$. O processo de construção do funil está representado nas figuras abaixo.




A medida da altura do funil é

a) $2\sqrt{39}$ cm

b) $\frac{15\sqrt{39}}{8}$ cm

c) $\frac{\sqrt{55}}{8}$ cm

d) $2\sqrt{55}$ cm

e) $\frac{15\sqrt{55}}{8}$ cm

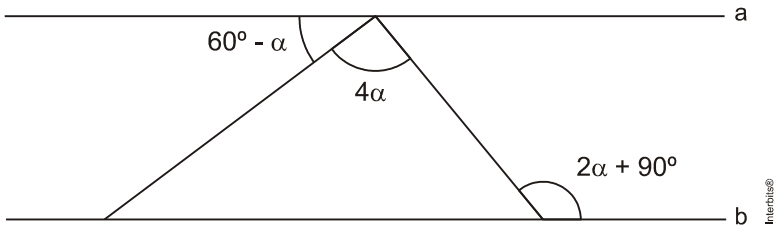
9. (Mackenzie 2014) Vitória-régia é uma planta aquática típica da região amazônica. Suas folhas são grandes e têm formato circular, com uma capacidade notável de flutuação, graças aos compartimentos de ar em sua face inferior.
Em um belo dia, um sapo estava sobre uma folha de vitória-régia, cuja borda obedece à equação $x^2 + y^2 + 2x + y + 1 = 0$, apreciando a paisagem ao seu redor. Percebendo que a folha que flutuava à sua frente era maior e mais bonita, resolveu pular para essa folha, cuja borda é descrita pela equação $x^2 + y^2 - 2x - 3y + 1 = 0$.

A distância linear mínima que o sapo deve percorrer em um salto para não cair na água é
a) $2\left(\sqrt{2} - 1\right)$
b) $2$
c) $2\sqrt{2}$
d) $\sqrt{2} - 2$
e) $\sqrt{5}$

10. (Mackenzie 2014) Para quaisquer reais positivos A e B, o resultado da expressão $\log_A B^3 \times \log_B A^2$ é
a) 10
b) 6
c) 8
d) $A \times B$
e) 12

11. (Mackenzie 2014) Seja $g(x) = x^2 + x\cos\beta + \operatorname{sen}\beta$. Se $g(x) = 0$ e $\beta = \frac{3\pi}{2}$, então x vale
a) somente 1
b) somente –1
c) –1 ou 0
d) –1 ou 1
e) 1 ou 0

12. (Mackenzie 2014) Na figura abaixo, a e b são retas paralelas.




A afirmação correta a respeito do número que expressa, em graus, a medida do ângulo $\alpha$ é
a) um número primo maior que 23.
b) um número ímpar.
c) um múltiplo de 4.
d) um divisor de 60.
e) um múltiplo comum entre 5 e 7.

13. (Mackenzie 2014) Se $\alpha, \beta$ e $\gamma$ são as raízes da equação $x^3 + x^2 + px + q = 0$, onde p e q são coeficientes reais e $\alpha = 1 - 2i$ é uma das raízes dessa equação, então $\alpha \times \beta \times \gamma$ é igual a
a) 15
b) 9
c) – 15
d) – 12
e) – 9

14. (Mackenzie 2014) Em $\mathbb{R}$, o domínio da função f, definida por $f(x) = \sqrt{\frac{\text{sen } 2x}{\text{sen } x}}$, é

a) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \neq k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$

b) $\{x \in \mathbb{R} \mid 2k\pi < x < \pi + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$

c) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid \frac{\pi}{2} + 2k\pi \leq x \leq \frac{3\pi}{2} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}\right\}$

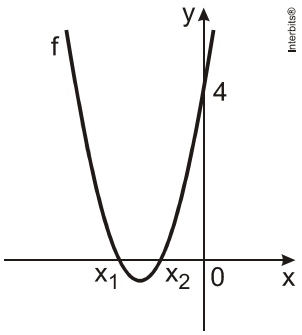
d) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid 2k\pi < x \leq \frac{\pi}{2} + 2k\pi \vee \frac{3\pi}{2} + 2k\pi \leq x < 2\pi + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}\right\}$

e) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid 2k\pi \leq x \leq \frac{\pi}{2} + 2k\pi \vee \frac{3\pi}{2} + 2k\pi \leq x < 2\pi + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}\right\}$

15. (Mackenzie 2013) Em uma progressão aritmética o primeiro termo é 2 e a razão é 4. Nessa progressão, a média aritmética ponderada entre o terceiro termo, com peso 2, e 10% da soma dos cincos primeiros termos, com peso 3, é

a) 1
b) 3
c) 5
d) 7
e) 9

16. (Mackenzie 2013) A função quadrática f, de $\mathbb{R}$ em $\mathbb{R}$, representada graficamente, com raízes reais $x_1$ e $x_2$, tais que $\log_{1,25} 0,64 = x_1$ e $\log_{\frac{5}{3}} 0,6 = x_2$ é definida por:




a) $f(x) = 2x^2 + 6x + 4$

b) $f(x) = x^2 - 6x + 4$

c) $f(x) = 2x^2 + 6x - 4$

d) $f(x) = -x^2 + 6x + 4$

e) $f(x) = -2x^2 + 6x - 4$

17. (Mackenzie 2013) Sejam as funções *f* e *g* de $\mathbb{R}$ em $\mathbb{R}$, definidas por $f(x) = x^2 - 4x + 10$ e $g(x) = -5x + 20$. O valor de $\frac{(f(4))^2 - g(f(4))}{f(0) - g(f(0))}$ é

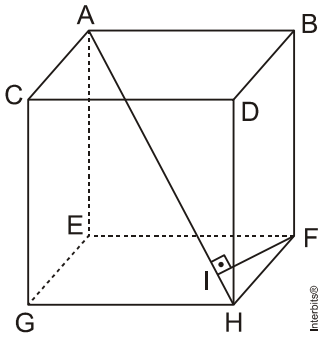
a) $\frac{13}{4}$

b) $\frac{13}{2}$

c) $\frac{11}{4}$
d) $\frac{11}{2}$
e) 11

18. (Mackenzie 2013) Uma faculdade possui 11 professores titulares, dos quais 7 são homens e 4, mulheres. O número de bancas distintas de avaliação que podem ser formadas, contendo cada uma apenas 3 homens e 3 mulheres é
a) 4
b) 70
c) 80
d) 140
e) 180

19. (Mackenzie 2013)




Se no cubo da figura, $\overline{FI} = 4\sqrt{6}$, então a razão entre o volume e a área total desse cubo é
a) 10
b) 8
c) 6
d) 4
e) 2

20. (Mackenzie 2013) As raízes reais da equação $x^4 - 1 = 0$, dispostas em ordem crescente, formam, respectivamente, os coeficientes *a* e *b* da reta $r: ax + by + 1 = 0$. A equação da reta *s*, perpendicular à *r* e que passa pelo ponto P(1,2), será
a) $x - y + 3 = 0$
b) $-x + y - 1 = 0$
c) $x + y - 3 = 0$
d) $-2x + y + 1 = 0$
e) $2x - y - 3 = 0$

21. (Mackenzie 2013) A função $f(x) = \sqrt{\frac{9 - x^2}{x^2 + x - 2}}$ tem como domínio o conjunto solução
a) $S = \{x \in i \ / -3 < x \leq -2 \quad \text{ou} \quad 1 \leq x < 3\}$
b) $S = \{x \in i \ / -3 \leq x < -2 \quad \text{ou} \quad 1 < x \leq 3\}$
c) $S = \{x \in i \ / -3 \leq x < -2 \quad \text{ou} \quad 1 \leq x \leq 3\}$
d) $S = \{x \in i \ / -2 < x \leq -1 \quad \text{ou} \quad 1 \leq x \leq 3\}$
e) $S = \{x \in i \ / -2 \leq x < -1 \quad \text{ou} \quad 1 < x \leq 3\}$

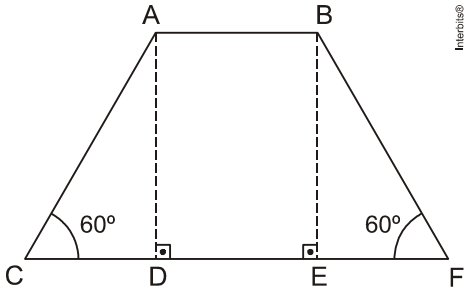
22. (Mackenzie 2013) Um arame de 63 m de comprimento é cortado em duas partes e com elas constroem-se um triângulo e um hexágono regulares. Se a área do hexágono é 6 vezes maior que a área do triângulo, podemos concluir que o lado desse triângulo mede
a) 5 m
b) 7 m
c) 9 m
d) 11 m
e) 13 m

23. (Mackenzie 2013) A área de um triângulo regular inscrito em uma circunferência de raio r, em função do apótema *a* de um hexágono regular inscrito na mesma circunferência é
a) $a^2$
b) $\sqrt{2}\,a^2$
c) $2\sqrt{2}\,a^2$
d) $\frac{1}{2}\sqrt{3}\,a^2$
e) $\sqrt{3}\,a^2$

24. (Mackenzie 2013) Em £, o conjunto solução da equação $\begin{vmatrix} x+1 & x & x-1 \\ 2x & 2x & 2x \\ -1 & -1 & -1 \end{vmatrix} = x^2+2x+5$ é:
a) $\{2+2i, 2-2i\}$
b) $\{-1-4i, -1+4i\}$
c) $\{1+4i, 1-4i\}$
d) $\{-1+2i, -1-2i\}$
e) $\{2-2i, 1+2i\}$

25. (Mackenzie 2013) Sendo $A = \begin{vmatrix} \text{sen}x & \cos x \\ -\cos x & \text{sen}x \end{vmatrix}$ e $B = \begin{vmatrix} \log_2 256 & \log_2 0{,}25 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \end{vmatrix}$ números reais, o valor da expressão $-A \times B^{-1}$ é
a) $-3$
b) $-\frac{1}{3}$
c) $-\frac{1}{5}$
d) 1
e) 5

26. (Mackenzie 2013)




Se na figura, $\overline{AD} = 3\sqrt{2}$ e $\overline{CF} = 14\sqrt{6}$, então a medida de $\overline{AB}$ é

a) $8\sqrt{6}$
b) $10\sqrt{6}$
c) $12\sqrt{6}$
d) $28$
e) $14\sqrt{5}$

27. (Mackenzie 2013) A expressão $\cos(a^2 - 2b^2) \times \cos(b^2) - \text{sen}(a^2 - 2b^2) \times \text{sen}(b^2)$ é igual a

a) $\cos(a^2 + b^2)$
b) $\text{sen}(b^2)$
c) $\cos(a^2)$
d) $\text{sen}[(a+b) \times (a-b)]$
e) $\cos[(a+b) \times (a-b)]$

28. (Mackenzie 2012) Maria fez um empréstimo bancário a juros compostos de 5% ao mês. Alguns meses após ela quitou a sua dívida, toda de uma só vez, pagando ao banco a quantia de R$10.584,00.
Se Maria tivesse pago a sua dívida dois meses antes, ela teria pago ao banco a quantia de
a) R$10.200,00
b) R$9.800,00
c) R$9.600,00
d) R$9.200,00
e) R$9.000,00

29. (Mackenzie 2012) Um juiz dispõe de 10 pessoas, das quais somente 4 são advogados, para formar um único júri com 7 jurados. O número de formas de compor o júri, com pelo menos um advogado é
a) 70
b) $7^4$
c) 120
d) $4^7$
e) 140

30. (Mackenzie 2012) No restaurante italiano *Ingiusto*, os garçons colocam os pedidos dos clientes à cozinha uns sobre os outros de modo que eles formam uma pilha de pedidos. Cada novo pedido que chega é colocado no topo da pilha. O pessoal da cozinha, quando se vê livre para pegar um novo pedido, pega sempre o pedido que está no topo da pilha.
Em determinado dia, durante a primeira hora de funcionamento do restaurante, foram feitos e atendidos quatro pedidos de clientes. Suponha que eles tenham sido numerados e que foram colocados na pilha, na ordem 1, 2, 3, 4.
Das sequências a seguir, aquela que pode representar a ordem em que esses pedidos foram pegos pelo pessoal da cozinha é
a) 1, 3, 2, 4
b) 2, 4, 1, 3
c) 4, 2, 1, 3
d) 3, 4, 1, 2
e) 4, 1, 2, 3

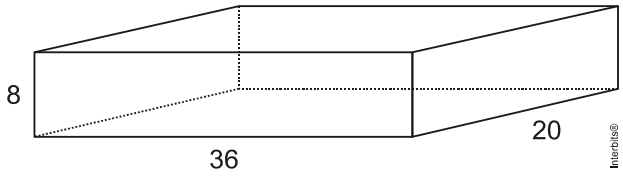
31. (Mackenzie 2012) Os vértices de um cubo são pintados de azul ou de vermelho. A pintura dos vértices é feita de modo que cada aresta do cubo tenha pelo menos uma de suas extremidades pintada de vermelho.
O menor número possível de vértices pintados de vermelho nesse cubo é
a) 2
b) 3
c) 4
d) 6

e) 8

32. (Mackenzie 2012) Em uma corrida em que não há empates, há apenas três competidores: *A*, *B* e *C*. A chance de *A* ganhar é de 1–*para*–3 . A chance de *B* ganhar é de 2–*para*–3. Sabe-se que a expressão "*a chance de X ganhar é de p–para–q*" significa que a probabilidade de *X* ganhar é $\frac{p}{p+q}$.

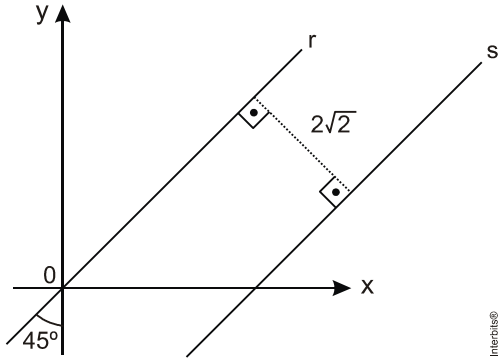
A chance de *C* ganhar é de
a) 0–*para*–3
b) 3–*para*–3
c) 5–*para*–12
d) 7–*para*–13
e) 13–*para*–20

33. (Mackenzie 2012)




O número mínimo de cubos de mesmo volume e dimensões inteiras, que preenchem completamente o paralelepípedo retângulo da figura, é
a) 64
b) 90
c) 48
d) 125
e) 100

34. (Mackenzie 2012) Na figura, as retas r e s são paralelas. Se (x,y) é um ponto de s, então x – y vale




a) 2
b) $\sqrt{2}$
c) 4
d) $2\sqrt{2}$
e) $4\sqrt{2}$

35. (Mackenzie 2012) Considere a região do plano dada pelos pontos (x,y) tais que $x^2 + y^2 \le 2x$ e $x^2 + y^2 \le 2y$. Fazendo $\pi = 3$, a área dessa região é
a) 1
b) 0,5
c) 2
d) 1,5
e) 2,5

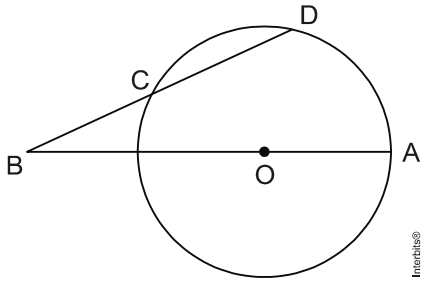
36. (Mackenzie 2012) Na igualdade $y = \sqrt{\log_{\frac{1}{2}}\left(\frac{x}{2} - 3\right)}$, supondo x o maior valor inteiro possível, então, nesse caso, $x^{2y}$ vale

a) $\frac{1}{8}$
b) 4
c) $\frac{1}{4}$
d) 8
e) 1

37. (Mackenzie 2012) Em uma urna há bolas verdes e bolas amarelas. Se retirarmos uma bola verde da urna, então um quinto das bolas restantes é de bolas verdes. Se retirarmos nove bolas amarelas, em vez de retirar uma bola verde, então um quarto das bolas restantes é de bolas verdes.
O número total de bolas que há inicialmente na urna é
a) 21
b) 36
c) 41
d) 56
e) 61

38. (Mackenzie 2012) Sejam *x, y, z e w* números inteiros tais que $x < 2y$, $y < 3z$ e $z < 4w$. Se $w < 10$, então o maior valor possível para *x* é
a) 187
b) 191
c) 199
d) 207
e) 213

39. (Mackenzie 2012) Na figura, se a circunferência tem centro O e BC = OA, então a razão entre as medidas dos ângulos $A\hat{O}D$ e $C\hat{O}B$ é




a) $\frac{5}{2}$
b) $\frac{3}{2}$
c) 2
d) $\frac{4}{3}$
e) 3

40. (Mackenzie 2012) Unindo-se os pontos médios dos lados de um hexágono regular $H_1$, obtém-se um hexágono regular $H_2$. A razão entre as áreas de $H_1$ e $H_2$ é

a) $\frac{4}{3}$

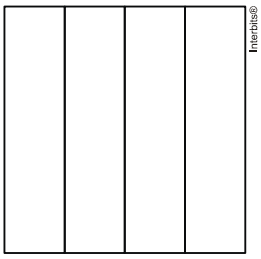
b) $\frac{6}{5}$

c) $\frac{7}{6}$

d) $\frac{3}{2}$

e) $\frac{5}{3}$

41**.** (Mackenzie 2012) Um quadrado é dividido em quatro retângulos congruentes traçando-se três linhas paralelas a um dos lados, conforme a figura.




Se a área de cada um desses quatro retângulos é $48\ cm^2$, então o perímetro, em centímetros, do quadrado original é

a) 64

b) $48\sqrt{3}$

c) $48\sqrt{2}$

d) $32\sqrt{3}$

e) $32\sqrt{2}$

42**.** (Mackenzie 2012) As raízes da equação $x^3 - 9x^2 + 23x - 15 = 0$, colocadas em ordem crescente, são os três primeiros termos de uma progressão aritmética cuja soma dos 20 primeiros termos é

a) 500

b) 480

c) 260

d) 400

e) 350

43**.** (Mackenzie 2012)

| Turma | N.º de alunos | Média das notas obtidas |
|---|---|---|
| A | 60 | 5,0 |
| B | 50 | 4,0 |
| C | 40 | 7,0 |
| D | 50 | 3,0 |

A tabela acima se refere a uma prova aplicada a 200 alunos, distribuídos em 4 turmas A, B, C e D. A média aritmética das notas dessa prova é

a) 4,65

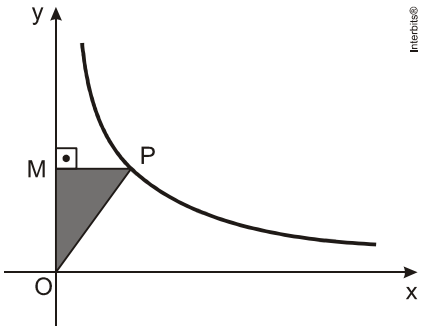
b) 4,25

c) 4,45

d) 4,55

e) 4,35

44. (Mackenzie 2012) Na figura, P é um ponto do gráfico da função $y = f(x)$, com x e y inversamente proporcionais. Se (3, 90) é um outro ponto da curva, então a área do triângulo OMP é




a) 135
b) 90
c) 180
d) 45
e) 270

45. (Mackenzie 2012) O maior valor que o número real $\dfrac{10}{2 - \dfrac{\text{sen } x}{3}}$ pode assumir é

a) $\dfrac{20}{3}$
b) $\dfrac{7}{3}$
c) 10
d) 6
e) $\dfrac{20}{7}$

46. (Mackenzie 2012) O maior valor inteiro de k, para que a equação $\sqrt{3}\,\text{sen}\,x + \cos x = k - 2$ apresente soluções reais é
a) 3
b) 4
c) 5
d) 6
e) 7

47. (Mackenzie 2012) Um pesquisador fez um conjunto de medidas em um laboratório e construiu uma tabela com as frequências relativas (em porcentagem) de cada medida, conforme se vê a seguir:

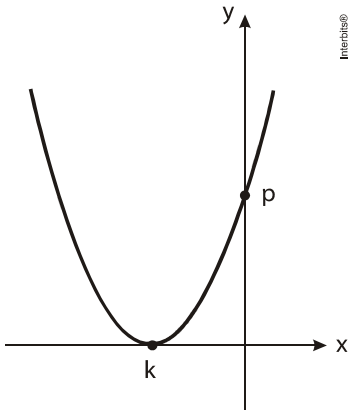
| Valor medido | Frequência relativa (%) |
|---|---|
| 1,0 | 30 |
| 1,2 | 7,5 |
| 1,3 | 45 |
| 1,7 | 12,5 |
| 1,8 | 5 |
| | Total = 100 |

Assim, por exemplo, o valor 1,0 foi obtido em 30% das medidas realizadas. A menor quantidade possível de vezes que o pesquisador obteve o valor medido maior que 1,5 é
a) 6
b) 7
c) 8
d) 9
e) 10

48**.** (Mackenzie 2011) A média aritmética de 20 números em progressão aritmética é 40. Retirados o primeiro e o último termos da progressão, a média aritmética dos restantes será
a) 20
b) 25
c) 30
d) 35
e) 40

49**.** (Mackenzie 2011) Em uma sequência numérica, a soma dos n primeiros termos é $3n^2 + 2$, com n natural não nulo. O oitavo termo da sequência é
a) 36
b) 39
c) 41
d) 43
e) 45

50**.** (Mackenzie 2011) Na figura, temos o gráfico da função real definida por $y = x^2 + mx + (8 - m)$. O valor de k + p é




a) –2
b) 2
c) –1
d) 1
e) 3

51**.** (Mackenzie 2011) Dadas as funções reais definidas por

$$f(x) = |x|^2 - 4|x| \quad \text{e} \quad g(x) = |x^2 - 4x|$$

considere I, II, III e IV abaixo.

I. Ambas as funções possuem gráficos simétricos em relação ao eixo das ordenadas.
II. O número de soluções reais da equação f(x) = g(x) é 3.
III. A soma de todas as raízes das funções dadas é 4.
IV. Não existe x real tal que f(x) < g(x).

O número de afirmações corretas é
a) 0
b) 1

c) 2
d) 3
e) 4

52. (Mackenzie 2011) O lado, a altura e a área de um triângulo equilátero inscrito em um círculo formam, nesta ordem, uma progressão geométrica. A área do círculo é igual a
a) $2\pi$
b) $3\sqrt{3}\pi$
c) $\pi$
d) $3\pi$
e) $\sqrt{3}\pi$

53. (Mackenzie 2011) Relativas ao sistema $\begin{cases} kx + 4ky = 0 \\ 3x + ky = 8 \end{cases}, k \in \mathbb{R}$, considere as afirmações I, II e III abaixo.

I. Apresenta solução única para, exatamente, dois valores distintos de k.
II. Apresenta mais de 1 solução para um único valor de k.
III. É impossível para um único valor de k.

Dessa forma,
a) somente I está correta.
b) somente II e III estão corretas.
c) somente I e III estão corretas.
d) somente III está correta.
e) I, II e III estão corretas.

54. (Mackenzie 2011) Cada um dos círculos da figura deverá ser pintado com uma cor, escolhida dentre três disponíveis. Sabendo que dois círculos consecutivos nunca serão pintados com a mesma cor, o número de formas de se pintar os círculos é

a) 72
b) 68
c) 60
d) 54
e) 48

55. (Mackenzie 2011) I. sen 2 < 0

II. Se a probabilidade de um casal ter um filho do sexo masculino é $\frac{1}{4}$, então a probabilidade de o casal ter dois filhos de sexos diferentes é $\frac{3}{8}$.

III. O raio de um cilindro reto é aumentado de 25%; para que o volume do cilindro permaneça o mesmo, a sua altura deve ser diminuída de 36%.

Considerando I, II e III acima,
a) somente I está correta.
b) somente I e III estão corretas.
c) somente II e III estão corretas.
d) somente III está correta.
e) somente II está correta.

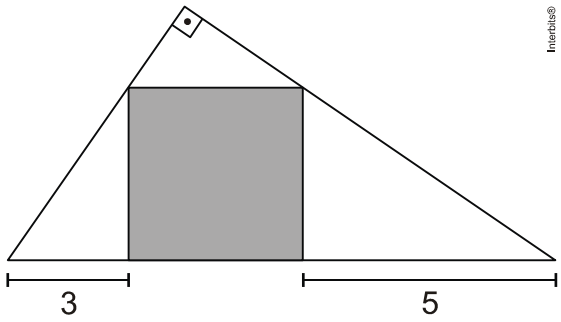
56. (Mackenzie 2011) Uma circunferência de centro (4,y), com $y \in ¢$ é tangente às retas x + y – 2 = 0 e x – 7y + 2 = 0. O raio dessa circunferência é
a) 4
b) 5
c) $4\sqrt{2}$
d) $5\sqrt{2}$
e) $6\sqrt{2}$

57. (Mackenzie 2011) Os pontos (x,y) do plano tais que $x^2 + y^2 \leq 36,$ com $x + y \geq 6$ definem uma região de área
a) $6(\pi - 2)$
b) $9 - \pi$
c) $9(\pi - 2)$
d) $6 - \pi$
e) $18(\pi - 2)$

58. (Mackenzie 2011) Considere o conjunto $A = \left\{\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{7}{5}, \frac{1}{2}, \pi, \frac{\pi}{2}\right\}$ e a igualdade $y = \log_2 \log_{\frac{1}{2}}\left(x^2 - x + 1\right)$. Em A, o número de elementos que x pode assumir, para que y seja real, é
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

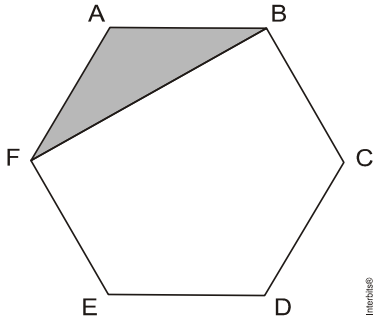
59. (Mackenzie 2011) Assinale, dentre os valores abaixo, um possível valor de x tal que $\log_{\frac{1}{4}} x > \log_4 7$.
a) $\frac{1}{14}$
b) $\frac{14}{15}$
c) $\frac{1}{5}$
d) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
e) $\frac{3}{5}$

60. (Mackenzie 2011) A área do quadrado assinalado na figura é igual a




a) 15
b) 20
c) 12
d) 18
e) 16

61**.** (Mackenzie 2011) Na figura, ABCDEF é um hexágono regular e a distância do vértice D à diagonal FB é 3. A área do triângulo assinalado é

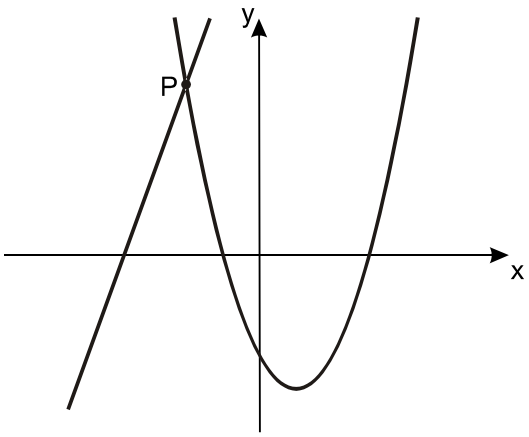



a) $\sqrt{3}$
b) $2\sqrt{3}$
c) $4\sqrt{3}$
d) 3
e) 6

62**.** (Mackenzie 2010) Se cos 15º, cos(a) e cos 75º formam, nessa ordem, uma progressão aritmética, o valor de cos(a) é

a) $\frac{\sqrt{2}}{3}$
b) $\frac{\sqrt{6}}{3}$
c) $\frac{\sqrt{3}}{4}$
d) $\frac{\sqrt{6}}{4}$
e) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

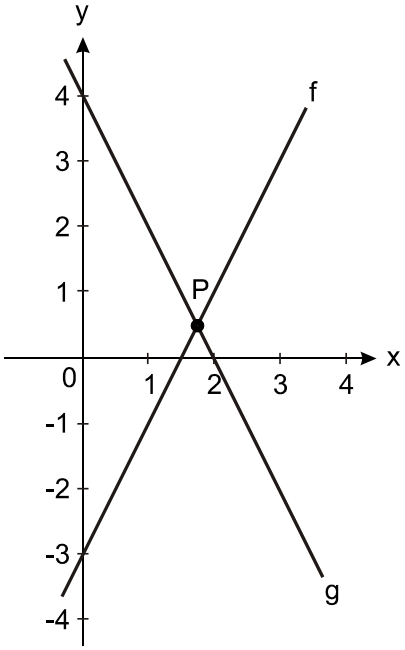
63**.** (Mackenzie 2010)




Na figura, estão representados os gráficos das funções $f(x) = x^2 - 2x - 3$ e $g(x) = 3x + 11$. A soma da abscissa do ponto P com o valor mínimo de f(x) é

a) 1,5
b) – 5
c) – 2
d) – 6
e) 0,5

64**.** (Mackenzie 2010) Na figura, considere os gráficos das funções f(x) = ax + b e g(x) = mx + n. Se $P = \left(\frac{7}{4}, \frac{1}{2}\right)$, o valor de $\frac{a+n}{b.m}$ é




a) 3
b) 2
c) 6
d) 5
e) 1

65**.** (Mackenzie 2010) Considere a função f tal que para todo x real tem-se $f(x + 2) = 3f(x) + 2^x$. Se f(–3) = 1/4 e f(–1) = a, então o valor de $a^2$ é

a) 25/36
b) 36/49
c) 64/100

d) 16/81
e) 49/64

66**.** (Mackenzie 2010) Para que o produto dos termos da sequência $\left(1, \sqrt{3}, \sqrt{3}^2, \sqrt{3}^3, \sqrt{3}^4, ..., \sqrt{3}^{n-1}\right)$ seja $3^{14}$, deverão ser considerados, nessa sequência,

a) 8 termos.
b) 6 termos.
c) 10 termos.
d) 9 termos.
e) 7 termos.

67**.** (Mackenzie 2010) ***Eu vou ser aprovado no vestibular do Mackenzie***

Cada palavra da frase acima é colocada em uma urna. Sorteando-se, sucessivamente, sem reposição, duas palavras, a probabilidade de pelo menos uma das palavras sorteadas ter mais do que 4 letras é

a) $\frac{9}{14}$
b) $\frac{6}{56}$
c) $\frac{5}{14}$
d) $\frac{5}{15}$
e) $\frac{21}{56}$

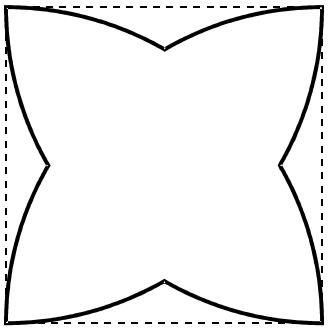
68**.** (Mackenzie 2010) O valor de x na equação $\left(\frac{\sqrt{3}}{9}\right)^{2x-2} = \frac{1}{27}$

a) tal que 2 < x < 3.
b) negativo.
c) tal que 0 < x < 1.
d) múltiplo de 2.
e) 3.

69**.** (Mackenzie 2010) Considerando a solução (x, y) do sistema $\begin{cases} \log_4 x + \log_2 y = 5 \\ \log_2 x - \log_4 y = 0 \end{cases}$, com $x \neq 1$, o valor de $\log_x \left(\frac{x}{y}\right)$ é

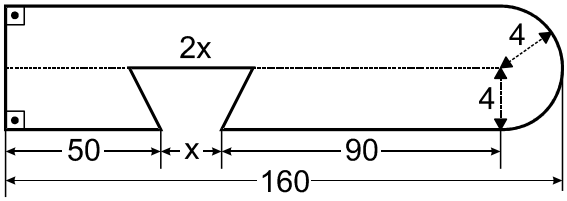
a) 1
b) 4
c) –1
d) $\frac{1}{2}$
e) $\frac{1}{4}$

70**.** (Mackenzie 2010) Os arcos da figura foram obtidos com centros nos vértices do quadrado de lado 3. Considerando $\pi = 3$, a soma das medidas desses arcos é



a) 10
b) 12
c) 14
d) 16
e) 18

71**.** (Mackenzie 2010)




Considerando ð = 3, a área da figura vale

a) 1176
b) 1124
c) 1096
d) 978
e) 1232

72**.** (Mackenzie 2010) Se y = 2x, sendo x= $\frac{1+i}{1-i}$ e i = $\sqrt{-1}$, o valor de $(x + y)^2$ é

a) 9i
b) – 9 + i
c) –9
d) 9
e) 9 – i

73**.** (Mackenzie 2010) Se **a**, **b** e **c** são as raízes do polinômio $p(x) = x^3 - 5x^2 + 2x + 8$, tais que **a** = –2**bc** , o valor de $\frac{a}{b}+\frac{a}{c}$

a) 2
b) $\frac{1}{2}$
c) –2
d) 3
e) $-\frac{1}{4}$

74. (Mackenzie 2010) Dadas as matrizes A = $(a_{ij})_{3x3}$ tal que $\begin{cases} a_{ij} = 10, \text{se } i = j \\ a_{ij} = 0, \text{se } i \neq j \end{cases}$ e B = $(b_{ij})_{3x3}$ tal que

$\begin{cases} b_{ij} = 3, \text{se } i = j \\ b_{ij} = 0, \text{se } i \neq j \end{cases}$,

o valor de det(AB) é

a) $27 \times 10^3$
b) $9 \times 10^3$
c) $27 \times 10^2$
d) $3^2 \times 10^2$
e) $27 \times 10^4$

75. (Mackenzie 2010) Considerando $0 < x < \frac{3\pi}{2}$, o número de soluções da equação

$$\det\begin{pmatrix} \log(tg(x)) & \log(cotg(x)) \\ 1 & 1 \end{pmatrix} = 0 \text{ é}$$

a) 2
b) 3
c) 0
d) 1
e) 4

76. (Mackenzie 2009) Locadora X
Taxa fixa: R$ 50,00
Preço por quilômetro percorrido: R$ 1,20

Locadora Y
Taxa fixa: R$ 56,00
Preço por quilômetro percorrido: R$ 0,90

Observando os dados anteriores, referente aos valores cobrados por duas locadoras X e Y de veículos, é CORRETO afirmar que,

a) para exatamente 20 quilômetros percorridos, esses valores são iguais.
b) a partir de 20 quilômetros rodados, o custo total em X é menor do que em Y.
c) para X, o custo total é sempre menor.
d) a partir de 15 quilômetros rodados, o custo total em Y é menor do que em X.
e) até 32 quilômetros rodados, o custo total em X é menor do que em Y.

77. (Mackenzie 2009) A soma dos valores inteiros negativos de x, para os quais a expressão

$$\sqrt{\left[2 + \left(\frac{x}{2}\right) + \left(\frac{x}{4}\right) + \left(\frac{x}{8}\right) + \ldots\right]}$$

é um número real, é:

a) -1
b) -2
c) -3
d) -4
e) -5

78. (Mackenzie 2009) Se $k = i^1 + i^2 + ... + i^n$, $i^2 = -1$ e se n é o número binomial

$$\binom{9}{4}$$

então k é igual a:

a) 1
b) -1
c) -1 + i
d) i
e) 0

79**.** (Mackenzie 2009) Em um torneio de futebol, participam cinco times, cada um jogando com os demais uma única vez, sendo igualmente possíveis os resultados empate, derrota ou vitória. Se os times Coringa e São Pedro irão se enfrentar somente na última partida, a probabilidade de ambos chegarem a essa partida sem derrotas é:

a) $\left(\frac{4}{9}\right)^3$

b) $\left(\frac{2}{3}\right)^9$

c) $\left(\frac{1}{3}\right)^6$

d) $4\times\left(\frac{2}{3}\right)^3$

e) $9\times\left(\frac{1}{3}\right)^6$

80**.** (Mackenzie 2009) Uma lanchonete prepara sucos de 3 sabores: laranja, abacaxi e limão. Para fazer um suco de laranja, são utilizadas 3 laranjas e a probabilidade de um cliente pedir esse suco é de 1/3. Se, na lanchonete, há 25 laranjas, então a probabilidade de que, para o décimo cliente, não haja mais laranjas suficientes para fazer o suco dessa fruta é:

a) 1

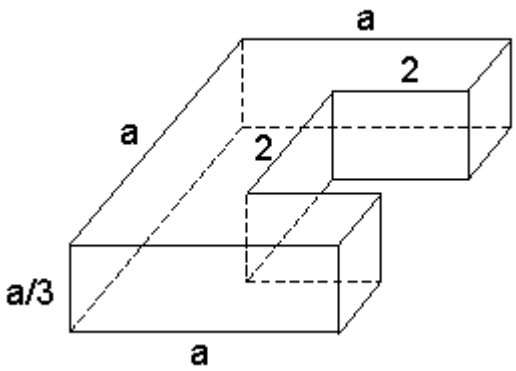
b) $\frac{1}{3^9}$

c) $\frac{1}{3^8}$

d) $\frac{2}{3}$

e) $\frac{2}{3^7}$

81**.** (Mackenzie 2009)

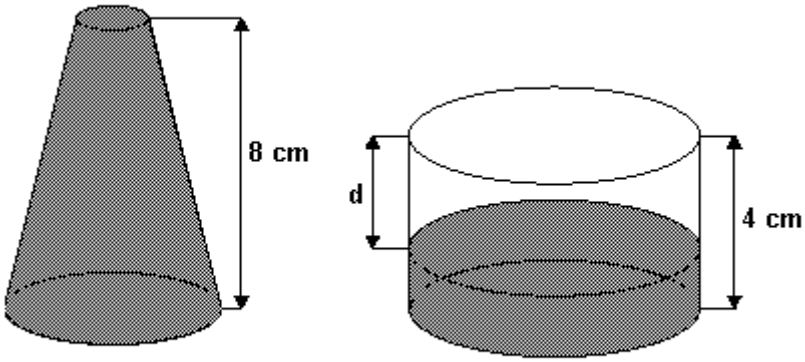



A peça da figura, de volume $a^2$, é o resultado de um corte feito em um paralelepípedo reto retângulo, retirando-se um outro paralelepípedo reto retângulo. O valor de a é:

a) $\frac{2}{3}$

b) 5
c) 6
d) 4
e) $\frac{4}{5}$

82**.** (Mackenzie 2009) Um frasco de perfume, que tem a forma de um tronco de cone circular reto de raios 1 cm e 3 cm, está totalmente cheio. Seu conteúdo é despejado em um recipiente que tem a forma de um cilindro circular reto de raio 4 cm, como mostra a figura.




Se d é a altura da parte não preenchida do recipiente cilíndrico e, adotando-se ð = 3 o valor de d é:

a) $\frac{10}{6}$

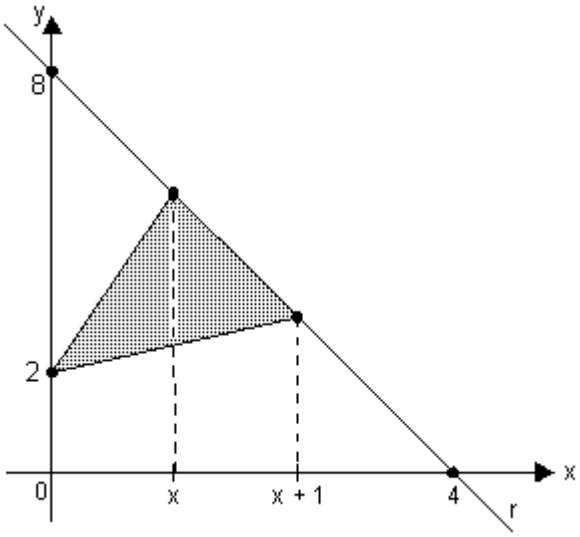
b) $\frac{11}{6}$

c) $\frac{12}{6}$

d) $\frac{13}{6}$

e) $\frac{14}{6}$

83**.** (Mackenzie 2009) Considere os triângulos, nos quais um dos vértices é sempre o ponto (0, 2) e os outros dois pertencem à reta r, como mostra a figura. Para x = 1, 2, 3, ..., n, a soma das áreas dos n triângulos é:




a) $\frac{n^2}{2}$.

b) 3n.
c) 6n.
d) $\frac{\left(n\sqrt{3}\right)}{2}$.

e) $\frac{\left[n\left(n + 1\right)\right]}{2}$.

84**.** (Mackenzie 2009) Se (x, y) é solução do sistema

$$\begin{cases} 2\log_3 x + 3\log_2 y = 7 \\ \log_3 x - \log_2 y = 1 \end{cases}$$

então o valor de x + y é:
a) 7
b) 11
c) 2
d) 9
e) 13

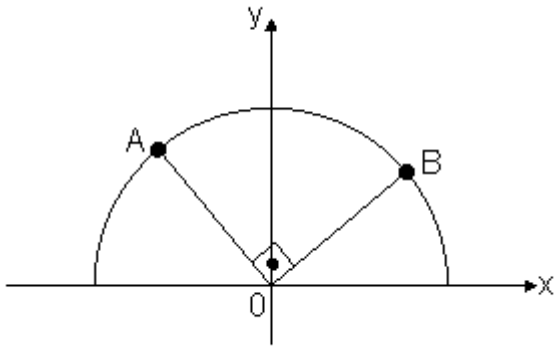
85**.** (Mackenzie 2009) O pH do sangue humano é calculado por $pH = \log\left(\frac{1}{X}\right)$, sendo X a molaridade dos íons $H_3O^+$. Se essa molaridade for dada por $4{,}0 \times 10^{-8}$ e, adotando-se log 2 = 0,30, o valor desse pH será:
a) 7,20
b) 4,60
c) 6,80
d) 4,80

e) 7,40

86**.** (Mackenzie 2009) Vinte apostadores compareceram a uma casa lotérica para participar de um "bolão", cabendo a cada um pagar ou um mínimo de R$ 10,00, ou um valor maior, mas igual para todos, múltiplo de R$ 5,00; entretanto, para cada R$ 5,00 de aumento no valor da aposta, haverá a saída de um apostador. Dentre os valores abaixo, para se fazer um jogo de R$ 525,00, cada apostador deverá participar em reais, com a quantia de:

a) 45
b) 50
c) 25
d) 35
e) 105

87**.** (Mackenzie 2009)




A figura mostra uma semicircunferência com centro na origem. Se o ponto A é (- $\sqrt{2}$ , 2), então o ponto B é:

a) (2 , $\sqrt{2}$ ).

b) ( $\sqrt{2}$ , 2).

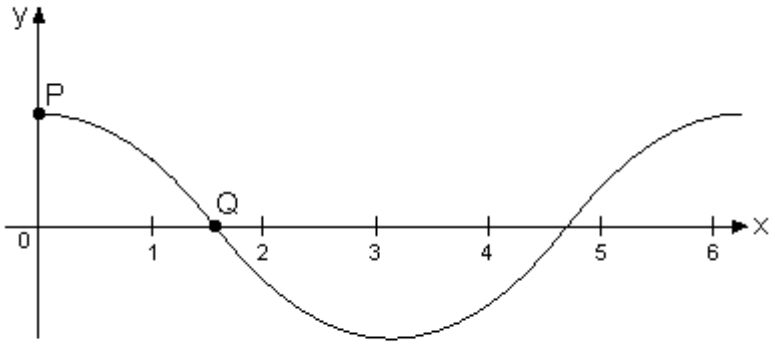
c) (1 , $\sqrt{5}$ ).

(

d) ( $\sqrt{5}$ , 1).

e) (2 , $\sqrt{5}$ ).

88**.** (Mackenzie 2009) Considerando o esboço do gráfico da função f(x) = cos x, entre 0 e 2ð a reta que passa pelos pontos P e Q define com os eixos coordenados um triângulo de área:




a) $\frac{\pi}{2}$.

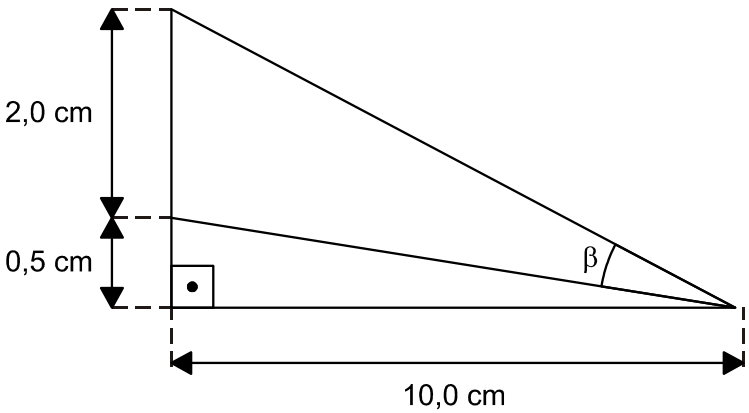
b) $\frac{\pi}{4}$.

c) ð.

d) $\frac{\pi}{8}$.

e) $\frac{\pi}{6}$.

89. (Mackenzie 2009) Na figura, tg в é igual a:




a) $\frac{16}{81}$

b) $\frac{8}{27}$

c) $\frac{19}{63}$

d) $\frac{2}{3}$

e) $\frac{1}{4}$

## Gabarito:

**Resposta da questão 1:**
[A]

Tem-se que $A = \{1, 3, 5, 7\}$ e $B = \{1, 5\}$. Daí, $A \cap B = \{1, 5\}$ e, portanto,

$P(A \cap B) = \{\varnothing, \{1\}, \{5\}, \{1, 5\}\}$.

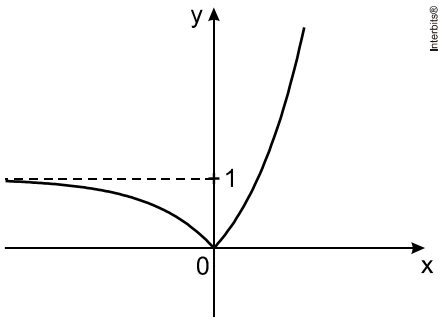
Como $\delta_A^B = A - B = \{3, 7\}$, segue-se que $P(\delta_A^B) = \{\varnothing, \{3\}, \{7\}, \{3, 7\}\}$.

Sendo $A \cup B = A$, tem-se que $n[P(A \cup B)] = 2^4 = 16$.

Portanto, a única alternativa falsa é a letra [A].

**Resposta da questão 2:**
[C]

Considere o gráfico de $f$.




É fácil ver que existem $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$ tais que $f(x_1) = f(x_2)$. Logo, $f$ não é injetiva. Além disso, tem-se $CD(f) = \mathbb{R}$ e $Im(f) = [0, +\infty[$. Daí, $f$ não é sobrejetiva, pois $CD(f) \neq Im(f)$.

**Resposta da questão 3:**
[A]

Se $f(x + y) = f(x) \times f(y)$ para quaisquer $x \in \mathbb{R}_+$ e $y \in \mathbb{R}_+$, então $f(x) = a^x$ $(a > 0)$. Assim,

$f(1) = 8$ implica em $a = 8$ e, portanto, $f\left(\frac{4}{3}\right) = 8^{\frac{4}{3}} = 2^4 = 16$.

**Resposta da questão 4:**
[C]

A matriz dada é simétrica se tivermos

$$\begin{cases} x + y + z = 4 \\ 3y - z + 2 = y - 2z + 3 \\ z = -5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y + z = 4 \\ 2y = -z + 1 \\ z = -5 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 6 \\ y = 3 \\ z = -5 \end{cases}.$$

**Resposta da questão 5:**
[B]

As $10$ pessoas podem se sentar de $P_{10} = 10!$ maneiras. Por outro lado, o casal que está brigado pode se sentar lado a lado de $P_9 \times P_2 = 2 \cdot 9!$ modos. Em consequência, o resultado pedido é $10! - 2 \times 9! = 10 \cdot 9! - 2 \cdot 9! = 8 \cdot 9!$.

**Resposta da questão 6:**
[B]

Cada departamento pode solicitar um digitador de $2$ maneiras distintas. Logo, pelo Princípio Multiplicativo, os três departamentos podem solicitar um digitador de $2 \times 2 \times 2 = 8$ modos em um dia útil. Por outro lado, um dos digitadores ficará ocioso, em um dia útil, desde que o outro digitador seja solicitado por todos os departamentos, e isso pode ocorrer de $2$ maneiras. Em consequência, a probabilidade pedida é dada por $1 - \frac{2}{8} = \frac{3}{4}$.

**Resposta da questão 7:**
[E]

A altura do tetraedro regular é igual a $\frac{6\sqrt{6}}{3} = 2\sqrt{6}$ m, e seu volume é $\frac{6^3\sqrt{2}}{12} = 18\sqrt{2}\ \text{m}^3$.

**Resposta da questão 8:**
[E]

Tem-se que

$$A\hat{O}B = 360° - \theta = 360° - 225° = 135° = \frac{3\pi}{4}\text{rad}.$$

Logo,

$$\overset{\frown}{AB} = A\hat{O}B \times \overline{AO} = \frac{3\pi}{4} \times 16 = 12\pi\,\text{cm}$$

e

$$\overset{\frown}{CD} = A\hat{O}B \times \overline{OC} = \frac{3\pi}{4} \times 1 = \frac{3\pi}{4}\text{cm}.$$

Daí, se $R$ é o raio maior do funil e $r$ é o raio menor do funil, então

$$2\pi R = 12\pi \Leftrightarrow R = 6\,\text{cm}$$

e

$$2\pi r = \frac{3\pi}{4} \Leftrightarrow r = \frac{3}{8}\text{cm}.$$

Portanto, sendo $h$ a altura do funil e $\overline{AC} = \overline{OA} - \overline{OC} = 15\,\text{cm}$ a sua geratriz, pelo Teorema de Pitágoras, vem

$$h^2 = 15^2 - \left(6 - \frac{3}{8}\right)^2 \Leftrightarrow h^2 = 225 - \frac{2025}{64}$$
$$\Rightarrow h = \sqrt{\frac{22375}{64}}$$
$$\Leftrightarrow h = \frac{15\sqrt{55}}{8}\text{cm}.$$

**Resposta da questão 9:**
[A]

Completando os quadrados, vem

$$x^2 + y^2 + 2x + y + 1 = 0 \Leftrightarrow (x+1)^2 + \left(y + \frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

e

$$x^2 + y^2 - 2x - 3y + 1 = 0 \Leftrightarrow (x-1)^2 + \left(y - \frac{3}{2}\right)^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2.$$

Logo, $C_1 = \left(-1, -\frac{1}{2}\right)$, $r_1 = \frac{1}{2}$, $C_2 = \left(1, \frac{3}{2}\right)$ e $r_2 = \frac{3}{2}$.

O resultado pedido corresponde à distância entre os centros das circunferências subtraída da soma dos raios, ou seja,

$$\sqrt{(1-(-1))^2 + \left(\frac{3}{2} - \left(-\frac{1}{2}\right)\right)^2} - \left(\frac{1}{2} + \frac{3}{2}\right) = 2\sqrt{2} - 2$$
$$= 2(\sqrt{2} - 1).$$

**Resposta da questão 10:**
[B]

Sejam $a, b$ e $c$ reais positivos, com $a \neq 1$ e $c \neq 1$.

Sabendo que $\log_c a^b = b \times \log_c a$ e que $\log_c a = \frac{1}{\log_a c}$, temos

$$\log_A B^3 \times \log_B A^2 = 3 \times \log_A B \times 2 \times \log_B A$$
$$= 6 \times \frac{\log_B A}{\log_B A}$$
$$= 6.$$

**Observação:** As condições $A \neq 1$ e $B \neq 1$ não foram observadas no enunciado.

**Resposta da questão 11:**
[D]

Sabendo que $\cos\frac{3\pi}{2} = 0$ e $\text{sen}\frac{3\pi}{2} = -1$, vem

$$x^2 + x \times \cos\frac{3\pi}{2} + \operatorname{sen}\frac{3\pi}{2} = 0 \Leftrightarrow x^2 - 1 = 0$$
$$\Leftrightarrow x = \pm 1.$$

**Resposta da questão 12:**
[D]

Os ângulos $(60° - \alpha + 4\alpha) = (60° + 3\alpha)$ e $2\alpha + 90°$ são alternos internos. Portanto,

$60° + 3\alpha = 2\alpha + 90° \Leftrightarrow \alpha = 30°,$

que é um divisor de $60.$

**Resposta da questão 13:**
[C]

Se $\alpha = 1 - 2i$ é raiz, então $\beta = 1 + 2i.$ Logo,

$$\begin{aligned} x^3 + x^2 + px + q &= (x - 1 + 2i)(x - 1 - 2i)(x - \gamma) \\ &= (x^2 - 2x + 5)(x - \gamma) \\ &= x^3 - (\gamma + 2)x^2 + (2\gamma + 5)x - 5\gamma. \end{aligned}$$

Desse modo, $\gamma + 2 = -1 \Leftrightarrow \gamma = -3$ e, portanto, pelas Relações de Girard, obtemos

$$\alpha \times \beta \times \gamma = \frac{q}{1} = (-5\gamma) = 15.$$

**Resposta da questão 14:**
[D]

O maior subconjunto dos números reais para o qual $f$ está definida é tal que

$$\frac{\operatorname{sen} 2x}{\operatorname{sen} x} \geq 0 \Leftrightarrow \frac{2 \operatorname{sen} x \cos x}{\operatorname{sen} x} \geq 0.$$

Como $\operatorname{sen} x \neq 0$ para $x \neq k\pi,\ k \in \mathbb{Z},$ vem

$$\frac{2 \operatorname{sen} x \cos x}{\operatorname{sen} x} \geq 0 \Rightarrow \cos x \geq 0.$$

Portanto, o resultado pedido é

$$D(f) = \left\{ x \in \mathbb{R} \mid 2k\pi < x \leq \frac{\pi}{2} + 2k\pi \vee \frac{3\pi}{2} + 2k\pi \leq x < 2\pi + 2k\pi,\ k \in \mathbb{Z} \right\}$$

**Resposta da questão 15:**
[D]

O terceiro termo da P.A. será dado por: $a_3 = 2 + 2.4 = 10$
O quinto termo da P.A. será dado por: $a_5 = 2 + 4.4 = 18$
A soma dos cinco primeiros termos será dada por: $S_5 = (2 + 18)\frac{5}{2} = 50.$
Logo, a média M pedida será dada por:

$$M = \frac{(10 \times 2 + 3 \times 0{,}1 + 5 \times 0)}{5} = \frac{(20 + 1 + 5)}{5} = 7.$$

**Resposta da questão 16:**
[A]

$$\log_{1{,}25} 0{,}64 = x_1 \Rightarrow \left(\frac{5}{4}\right)^{x_1} = \frac{64}{100} \Rightarrow \left(\frac{5}{4}\right)^{x_1} = \left(\frac{4}{5}\right)^{2} \Rightarrow \left(\frac{5}{4}\right)^{x_1} = \left(\frac{5}{4}\right)^{-2} \Rightarrow x_1 = -2$$

$$\log_{\frac{5}{3}} 0{,}6 = x_2 \Rightarrow \left(\frac{5}{3}\right)^{x_2} = \frac{6}{10} \Rightarrow \left(\frac{5}{3}\right)^{x_2} = \frac{3}{5} \Rightarrow \left(\frac{5}{3}\right)^{x_2} = \left(\frac{5}{3}\right)^{-1} \Rightarrow x_2 = -1$$

Logo,
f(x) = a.(x – (-2).(x – (-1))
f(x) = a.(x + 2).(x + 1)

Como f(0) = 4, temos:
a.(0+2).(0+1) = 4
2.a = 4
a = 2

Logo, f(x) 2.(x + 2).(x + 1)

Ou seja, f(x) = $2x^2 + 6x + 4$.

**Resposta da questão 17:**
[A]

$$f(4) = 4^2 - 4 \times 4 + 10 = 10$$
$$g(f(4)) = g(10) = -5 \times 10 + 20 = -30$$
$$f(0) = 0^2 - 4 \times 0 + 10 = 10$$
$$g(f(0)) = b(10) = -30$$

Logo,
$$\frac{(f(4))^2 - g(f(4))}{f(0) - g(f(0))} = \frac{10^2 - (-30)}{10 - (-30)} = \frac{130}{40} = \frac{13}{4}.$$

**Resposta da questão 18:**
[D]

Maneiras distintas para a escolha de 3 homens: $C_{7,3} = \frac{7!}{3! \times 4!} = 35.$

Maneiras distintas para a escolha de 3 mulheres: $C_{43} = \frac{4!}{3! \times 1!} = 4.$

Total de bancas: 35.4 = 140.

**Resposta da questão 19:**
[E]

Considerando $a$ a medida da aresta do cubo, temos:

$AH = a\sqrt{3}$

$AF = a\sqrt{2}$

O triângulo AHF é retângulo em F, e em todo triângulo retângulo o produto da hipotenusa pela altura é igual ao produto dos catetos, então:

$a\sqrt{3} \times 4\sqrt{6} = a\sqrt{2} \times a \Rightarrow a = 0$ (não convém) ou $a = 12$.

A razão entre o volume e a área total será dada por:

$$\frac{12^3}{6 \times 12^2} = 2.$$

**Resposta da questão 20:**
[C]

As raízes reais da equação $x^4 - 1 = 0$ são -1 e 1. Logo, a = – 1 e b = 1 e a equação da reta r será:

$-x + y + 1 = 0 \Rightarrow y = x - 1$, onde $m_r = 1$.

Como a reta s, que passa por P(1,2) é perpendicular à reta r, temos $m_a = -1$ e sua equação será dada por:

$y - 2 = -1(x - 1) \Rightarrow x + y - 3 = 0$.

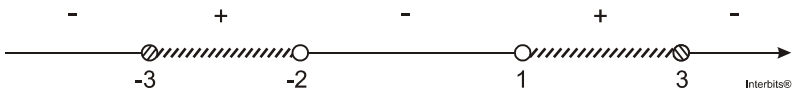
**Resposta da questão 21:**
[B]

O domínio da função será a solução da seguinte inequação $\dfrac{9 - x^2}{x^2 + x - 2} \geq 0$.

$9 - x^2 = 0 \Rightarrow x = 3$ ou $x = -3$

de $x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow x = -2$ ou $x = 1$

Estudando o sinal de $\dfrac{9 - x^2}{x^2 + x - 2}$, temos:




Resolvendo a inequação, temos:

$S = \{x \in \mathbb{I} \ / -3 \leq x < -2 \quad \text{ou} \quad 1 < x \leq 3\}$

**Resposta da questão 22:**
[B]

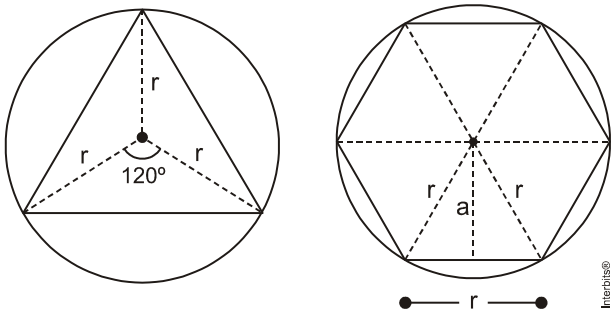
Perímetro do triângulo: P = 3x, onde x é a medida do lado.
Perímetro do hexágono: 63 – 3x, onde (21 –x)/2 é a medida do lado;

Considerando que a área do hexágono é seis vezes a área do triângulo, temos a seguinte equação:

$$6\times\left(\frac{21-x}{2}\right)^2\times\frac{\sqrt{3}}{4}=6\times x^2\times\frac{\sqrt{3}}{4}\quad 441-42x+x^2=4x^2\quad 3x^2+42x-441=0\quad x^2+14x-147=0$$

Resolvendo a equação, temos x = – 21 (não convém) ou x = 7.

**Resposta da questão 23:**
[E]




$$a=\frac{r\times\sqrt{3}}{2}\Rightarrow r=\frac{2a}{\sqrt{3}}\ \text{(no hexágono regular)}$$

A área S do triângulo será dada por:

$$S=3\times\frac{1}{2}\times r^2\times\operatorname{sen}120^\circ=3\times\frac{1}{2}\times\left(\frac{2a}{\sqrt{3}}\right)^2\times\frac{\sqrt{3}}{2}=a^2\sqrt{3}.$$

**Resposta da questão 24:**
[D]

O determinante do primeiro membro da equação é nulo, pois a segunda e a terceira linha são proporcionais. Temos então a seguinte equação:

$x^2 + 2x + 5 = 0$, resolvendo, temos:

$$x=\frac{-2\pm\sqrt{-16}}{2}=\frac{-2\pm 4i}{2}=-1\pm 2i$$

Logo, $S=\{-1+2i,-1-2i\}$

**Resposta da questão 25:**
[B]

$$A=\operatorname{sen}^2x-\left(-\cos^2x\right)=\operatorname{sen}^2x+\cos^2x=1$$

$$B=\left(\frac{1}{4}\right)\times\log_2 256+\left(-\frac{1}{2}\right)\times\log_2 0,25=\left(\frac{1}{4}\right)\times\left(8+\frac{1}{2}\right)\times(-2)=2+1=3$$

Então, $-A\times B^{-1}=-1\times 3^{-1}=\frac{-1}{3}.$

**Resposta da questão 26:**
[C]

Considerando que o quadrilátero ABCF é um trapézio isósceles, temos:

No triângulo ACD: $tg60° = \frac{3\sqrt{2}}{CD} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{3\sqrt{2}}{CD} \Rightarrow CD = \sqrt{6}$ e $EF = \sqrt{6}$.

Logo, $AB = DE = 14\sqrt{6} - \sqrt{6} - \sqrt{6} = 12\sqrt{6}$.

**Resposta da questão 27:**
[E]

$$\cos(a^2 - 2b^2) \times \cos(b^2) - sen(a^2 - 2b^2) \times sen(b^2) = \cos(a^2 - 2b^2 + b^2) = \cos(a^2 - b^2) =$$
$$\cos[(a+b) \times (a-b)]$$

**Resposta da questão 28:**
[C]

Se x é a quantia procurada, então

$$10584 = x \times (1 + 0,05)^2 \Leftrightarrow x = \frac{10584}{1,1025}$$
$$\Leftrightarrow x = R\$\ 9.600,00.$$

**Resposta da questão 29:**
[C]

Qualquer júri composto por sete jurados sempre terá um advogado, já que o número de jurados que não são advogados é apenas 6.
Portanto, o número de júris com pelo menos um advogado será dado por:

$$C_{10,7} = \frac{10!}{7!.3!} = 120.$$

**Resposta da questão 30:**
[A]

A sequência $2, 4, 1, 3$ não pode ocorrer, pois após o pedido 4 ser retirado, o próximo pedido seria o 3.
A sequência $4, 2, 1, 3$ não pode ocorrer, pelo mesmo motivo da sequência $2, 4, 1, 3$.
A sequência $3, 4, 1, 2$ não pode ocorrer, já que o próximo pedido a ser retirado após o 4 seria o 2.
A sequência $4, 1, 2, 3$ não pode ocorrer, pelo mesmo motivo das sequências $2, 4, 1, 3$ e $4, 2, 1, 3$.
Portanto, a única sequência correta é $1, 3, 2, 4$.

**Resposta da questão 31:**
[C]

Pintando um vértice de azul e outro de vermelho em cada aresta, segue que o menor número possível de vértices pintados de vermelho nesse cubo é 4.

**Resposta da questão 32:**
[D]

A probabilidade de A ganhar é $\frac{1}{1+3} = \frac{1}{4}$ e a probabilidade de B ganhar é $\frac{2}{2+3} = \frac{2}{5}$. Desse modo, a probabilidade de C ganhar é

$$1-\left(\frac{1}{4}+\frac{2}{5}\right)=1-\frac{13}{20}$$
$$=\frac{7}{20}.$$

Portanto, a chance de C ganhar é de $\dfrac{\frac{7}{20}}{\frac{13}{20}}=\dfrac{7}{13}$, ou seja, $7-\text{para}-13.$

**Resposta da questão 33:**
[B]

A medida da aresta dos cubos de mesmo volume que preenchem completamente o paralelepípedo retângulo da figura é dada por $\text{mdc}(8, 36, 20)=4.$ Portanto, o resultado pedido é dado por

$$\frac{8}{4}\times\frac{36}{4}\times\frac{20}{4}=2\times 9\times 5\times 90.$$

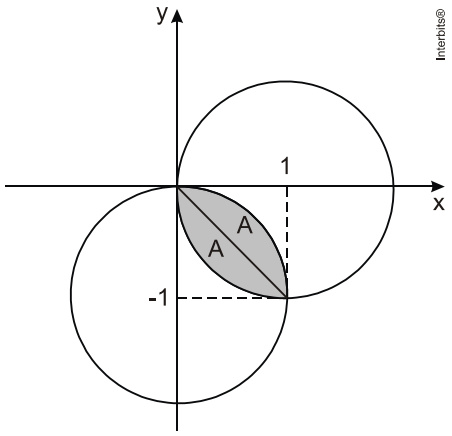
**Resposta da questão 34:**
[C]

Seja $A=(\alpha, 0)$ o ponto de interseção da reta *s* com o eixo das abscissas.
Como a distância de A até a reta *r* é igual $2\sqrt{2}$ e o ângulo que a reta *r* forma com o eixo das abscissas mede 45°, segue que $\alpha=\sqrt{2}\times 2\sqrt{2}=4.$
Portanto, $x-y=\alpha-0=4-0=4.$

**Resposta da questão 35:**
[B]

$$x^2+y^2\le 2x\Rightarrow x^2-2x+1+y^2\le 1\Rightarrow (x-1)^2+y^2\le 1$$
$$x^2+y^2\le 2y\Rightarrow x^2+y^2-2y+1\le 1\Rightarrow x^2+(y-1)^2\le 1$$

Representado as duas regiões no plano cartesiano e destacando a região comum, cuja área é A.




Portanto, $A = 2\times A_1$

$$A = 2\times\left(\frac{\pi\times 1^2}{4} - \frac{1\times 1}{2}\right) ;\ 2\times\left(\frac{3}{4} - \frac{1}{2}\right) ;\ 0{,}5.$$

**Resposta da questão 36:**
[E]

condição de existência.

$$\begin{cases} \log_{\frac{1}{2}}\left(\frac{x}{2}-3\right) \geq 0 \Rightarrow \log_{\frac{1}{2}}\left(\frac{x}{2}-3\right) \geq \log_{\frac{1}{2}} 1 \Rightarrow \left(\frac{x}{2}-3\right) \leq 1 \Rightarrow x \leq 8 \\ \frac{x}{2}-3 > 0 \Rightarrow x > 6 \end{cases}$$

Logo, $0 < x \leq 8$.

Fazendo x = 8 (maior inteiro possível), temos:

$$y = \sqrt{\log_{\frac{1}{2}}\left(\frac{8}{2}-3\right)} = \sqrt{\log_{\frac{1}{2}} 1} = \sqrt{0} = 0.$$

Então $x^{2.y} = 8^{2.0} = 8^0 = 1$.

**Resposta da questão 37:**
[E]

Sejam *a* e *v*, respectivamente, o número de bolas amarelas e o número de bolas verdes que há inicialmente na urna.
De acordo com as informações, obtemos

$$\begin{cases} \frac{1}{5}(v-1+a) = v-1 \\ \frac{1}{4}(v+a-9) = v \end{cases} : \begin{cases} a = 4v-4 \\ a = 3v+9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 48 \\ v = 13 \end{cases}.$$

Portanto, o resultado pedido é $a + v = 48 + 13 = 61$.

**Resposta da questão 38:**
[D]

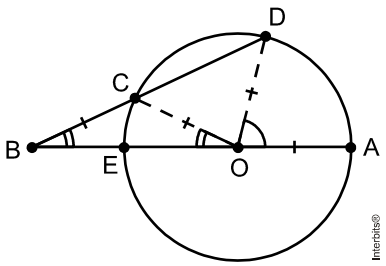
Considerando os fatos:

— o valor de x é máximo quando y for máximo;
— o valor de y é máximo quando o valor de z for máximo e
— o valor de z é máximo quando $w = 9$,

segue que o valor máximo de z é $4\times 9 - 1 = 35$, o valor máximo de y é $3\times 35 - 1 = 104$ e, portanto, o valor máximo de x é $2\times 104 - 1 = 207$.

**Resposta da questão 39:**
[E]

Considere a figura.




Sejam $A\hat{O}D = \alpha$ e $C\hat{O}B = \beta$.

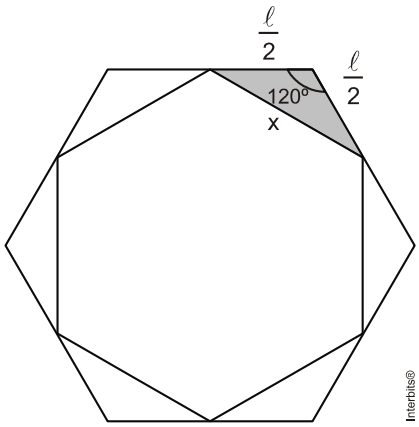
Sabendo que $\overline{BC} = \overline{OA} = \overline{OC}$, vem $O\hat{B}C = \beta$. Daí, como $\overset{\frown}{AD} = \alpha$ e $\overset{\frown}{CE} = \beta$, encontramos

$$O\hat{B}C = \frac{\overset{\frown}{AD} - \overset{\frown}{CE}}{2} \Leftrightarrow \beta = \frac{\alpha - \beta}{2}$$
$$\Leftrightarrow \frac{\beta}{\alpha} = 3.$$

**Resposta da questão 40:**
[A]

x é a medida do lado do hexágono $H_1$

$\ell$ é a medida do lado do hexágono $H_2$




Aplicando o teorema dos cossenos na figura acima, temos:

$$x^2 = \left(\frac{\ell}{2}\right)^2 + \left(\frac{\ell}{2}\right)^2 - 2 \cdot \frac{\ell}{2} \cdot \frac{\ell}{2} \cos 120°$$

$$x = \sqrt{3 \cdot \left(\frac{\ell}{2}\right)^2}$$

$$x = \frac{\ell\sqrt{3}}{2}$$

Como $H_1$ e $H_2$ são semelhantes, a razão entre as áreas é o quadrado da razão entre os lados.

Portanto:

$$\frac{A_1(\text{área de } H_1)}{A_2(\text{área de } H_2)} = \left(\frac{\frac{l}{1}}{\frac{l\sqrt{3}}{2}}\right)^2 = \frac{4}{3}$$

**Resposta da questão 41:**
[D]

A área do quadrado é igual a $48 \times 4 = 2^6 \times 3 \text{ cm}^2$. Portanto, o perímetro do quadrado original é dado por $4 \times \sqrt{2^6 \times 3} = 32\sqrt{3} \text{ cm}$.

**Resposta da questão 42:**
[D]

Como a soma dos coeficientes da equação é 0, concluímos que 1 é raiz.
Aplicando o dispositivo de **Briot-Ruffini**, conseguiremos fatorar a equação:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | -9 | 23 | -15 |
| | 1 | -8 | 15 | 0 |

Interbits®

$$x^3 - 9x^2 + 23x - 15 = 0 \Rightarrow (x-1) \times (x^2 - 8x + 15) = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ ou } x = 3 \text{ ou } x = 5.$$

Temos então a P.A. (1, 3, 5, ...) de razão r = 2.

$$a_{20} = 1 + 19 \times 2 = 39.$$

Calculando agora a soma dos 20 primeiros termos:

$$S_{20} = \frac{(a_1 + a_{20}) \times 20}{2} = \frac{(1+39) \times 20}{2} = 400.$$

**Resposta da questão 43:**
[A]

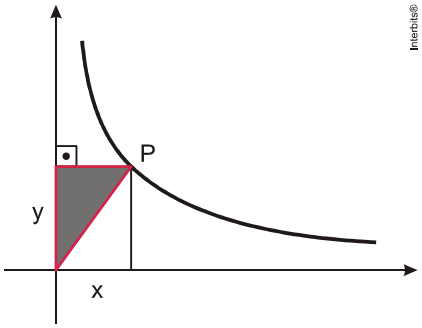
Considere a tabela.

| **Turma** | $f_i$ | $x_i$ | $f_i \times x_i$ |
|---|---|---|---|
| A | 60 | 5,0 | 300 |
| B | 50 | 4,0 | 200 |
| C | 40 | 7,0 | 280 |
| D | 50 | 3,0 | 150 |
| | $\sum_{i=1}^{4} f_i = 200$ | | $\sum_{i=1}^{4} f_i \times x_i = 930$ |

A média aritmética das notas é dada por

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{4} f_i \times x_i}{\sum_{i=1}^{4} f_i} = \frac{930}{200} = 4,65.$$

**Resposta da questão 44:**
[A]




$x \times y = k$ (x e y são inversamente proporcionais)

$3 \times 90 = k$

$270 = k$

<u>Área do triângulo</u>

$$A = \frac{x \times y}{2} = \frac{270}{2} = 135$$

**Resposta da questão 45:**
[D]

O número $\dfrac{10}{2 - \dfrac{\operatorname{sen} x}{3}}$ assume o seu maior valor quando $\operatorname{sen} x$ for máximo, ou seja, quando $\operatorname{sen} x = 1$.

Por conseguinte, o resultado pedido é

$$\frac{10}{2 - \dfrac{\operatorname{sen} x}{3}} = \frac{10}{2 - \dfrac{1}{3}} = \frac{10}{\dfrac{5}{3}} = 6.$$

**Resposta da questão 46:**
[B]

$$\sqrt{3}\operatorname{sen} x + \cos x = k - 2 \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2}\operatorname{sen} x + \frac{1}{2}.\cos x = \frac{k-2}{2} \Rightarrow \operatorname{sen}(x + 30°) = \frac{k-2}{2}$$

O seno de qualquer arco varia de –1 a 1, então:

$$-1 \le \frac{k-2}{2} \le 1 \Rightarrow -2 \le k - 2 \le 2 \Rightarrow 0 \le k \le 4.$$

Logo, o maior valor inteiro de k é 4.

**Resposta da questão 47:**
[B]

Seja *n* o número total de medidas.

A soma das frequências relativas das medidas maiores do que 1,5 é $12,5 + 5 = 17,5\%$. Segue que *n* deve ser o menor inteiro positivo para o qual $\frac{175}{1000} \times n = \frac{7}{40} \times n$ é um inteiro, isto é, $n = 40$. Portanto, o resultado pedido é 7.

**Resposta da questão 48:**
[E]

$$\frac{S_{20}}{20} = 40 \Leftrightarrow S_{20} = 800$$

$$\frac{(a_1 + a_{20}).20}{2} = 800 \Leftrightarrow (a_1 + a_{20}) = 80$$

retirando o primeiro e o último termo temos a média:

$$\frac{800 - 80}{20 - 2} = 40$$

**Resposta da questão 49:**
[E]

$$a_8 = S_8 - S_7 = 3.8^2 + 2 - (3.7^2 + 2) = 45$$

**Resposta da questão 50:**
[B]

Como a função apresenta raiz dupla, temos:

$$\Delta = 0$$

$$m^2 - 4.1(8 - m) = 0$$

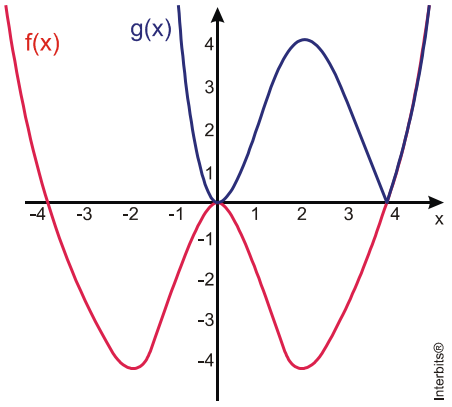
$$m^2 + 4m - 32 = 0 \Leftrightarrow m = 4 \text{ ou } m = -8$$

Logo $y = x^2 + 4m + 4$ (raiz m = -2) ou $y = x^2 - 8m + 16$ (raiz m = 4) (não convém, segundo o gráfico a raiz é negativa)

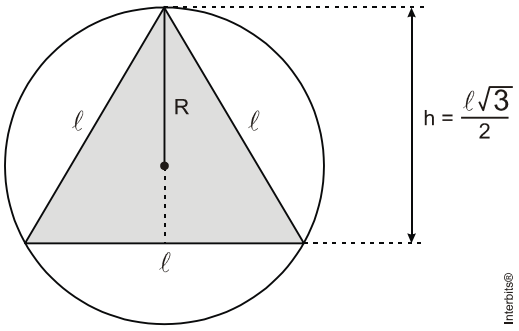
m = -2 e p = 4, portanto m + p = 2

**Resposta da questão 51:**
[B]

I. (falsa) O gráfico de g(x) não é simétrico em relação ao eixo das ordenadas.
II. (falsa) A equação apresenta infinitas raízes para x > 4
III. (verdadeira) $-4 + 0 + 4 + 0 + 4 = 4$
IV. (falsa), pois f(2) < g(2)




**Resposta da questão 52:**
[C]




$l,\ \frac{l\sqrt{3}}{2},\ \frac{l^2\sqrt{3}}{4}$ formam uma P.G

Logo,

$$\left(\frac{l\sqrt{3}}{2}\right)^2 = l.\frac{l^2\sqrt{3}}{4} \Leftrightarrow l^3.\sqrt{3} - 3.l^2 = 0 \Leftrightarrow l^2(l.\sqrt{3} - 3) = 0 \Leftrightarrow l = 0 \text{ (não convém) ou } l = \sqrt{3}$$

Portanto:

$$R = \frac{2}{3} \times h \Leftrightarrow R = \frac{2}{3} \times \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{3}}{3} \Leftrightarrow R = 1$$

$$A = \pi.1^2 = \pi$$

**Resposta da questão 53:**
[B]

$\begin{vmatrix} k & 4k \\ 3 & k \end{vmatrix} \neq 0 \Leftrightarrow k^2 - 12k \neq 0 \Leftrightarrow k \neq 0$ e $k \neq 12$ **(o sistema possui solução única)**

Se k = 0 temos

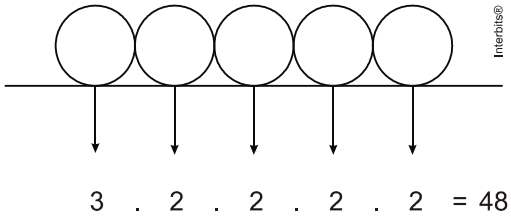
$\begin{cases} 0 + 0 = 0 \\ 3x = 8 \end{cases} \Leftrightarrow x = \frac{8}{3}$ e y pode ser qualquer real, logo o sistema possui infinitas soluções.

Se k = 12 temos $\begin{cases} 12x + 48y = 0 (:4) \\ 3x + 12y = 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 12y = 0 \\ 3x + 12y = 8 \end{cases}$ (sistema impossível)

I) Falsa. Possui solução única para infinitos valores de k.
II) Verdadeira, se k = 0 o sistema apresenta infinitas soluções.
III) Verdadeira, é impossível se k = 12

**Resposta da questão 54:**
[E]

Temos três possíveis cores para o primeiro círculo e duas para cada um dos demais.




**Resposta da questão 55:**
[C]

I) Falsa, pois sen(2rad) > 0

II) Verdadeira

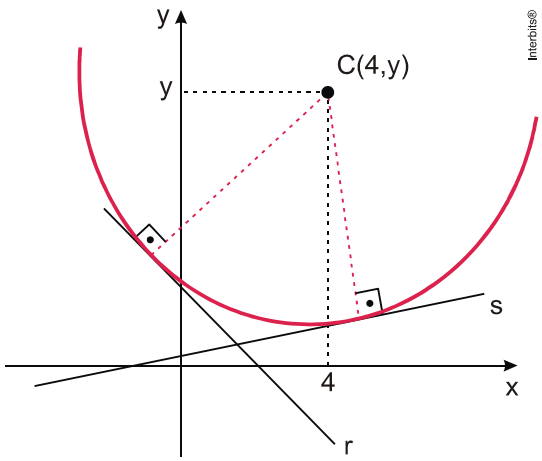
**Probabilidade do casal ter filho do sexo feminino** : $1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

**Probabilidade do casal ter filhos de sexos diferentes**

<u>menino e menina</u> ou <u>menina e menino</u> = $\frac{1}{4}\times\frac{3}{4}+\frac{3}{4}\times\frac{1}{4}=\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$

III) Verdadeira, pois $\pi.r^2.h=\pi.(1{,}25.R)^2.(0{,}64.h)$

**Resposta da questão 56:**
[D]




$(r)\ x+y-2=0$

$(s)\ x-7y+2=0$ e $C(4,y)$

$d_{c,r}=d_{c,s}$

$$\frac{|4+y-2|}{\sqrt{1^2+1^2}} = \frac{|4-7y+2|}{\sqrt{1^2+(-7)^2}}$$

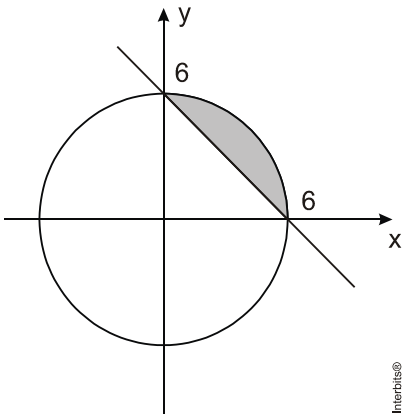
$$\frac{|y+2|}{\sqrt{2}} = \frac{|6-7y|}{\sqrt{50}}$$

$|5y+10| = |6-7y| \Leftrightarrow 5y+10 = 6-7y$ ou 5y + 10 = -6 +7y

y = -1/3 (não convém) ou y = 8

Fazendo y = 8, temos o raio R = $\frac{|4+8-2|}{\sqrt{1^2+1^2}} = \frac{|10|}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2}$ .

**Resposta da questão 57:**
[C]




Representando o sistema $\begin{cases} x+y>6 \\ x^2+y^2 \le 36 \end{cases}$ no plano cartesiano temos região mostrada na figura abaixo:

Basta fazer a área do quarto de círculo menos a área do triângulo retângulo e isósceles:

$$A = \frac{\pi.6^2}{4} - \frac{6.6}{2}$$

$$A = 9.\pi - 18$$

$$A = 9.(\pi - 2)\ \text{unid}^2$$

**Resposta da questão 58:**
[B]

De acordo com as condições de existência de um logaritmo temos:

$$\begin{cases} x^2 - x + 1 > 0 \Leftrightarrow S_1 = R \\ \log_{\frac{1}{2}}(x^2-x+1) > 0 \Leftrightarrow \log_{\frac{1}{2}}(x^2-x+1) > \log_{\frac{1}{2}} 1 \Leftrightarrow x^2-x+1<1 \Leftrightarrow x^2-x<0 \Leftrightarrow S_2 = ]0,1[ \end{cases}$$

$$S_1 \cap S_2 = ]0,1[$$

$\frac{1}{2}$ e $\frac{\sqrt{3}}{2}$ pertencem à solução do sistema.

**Resposta da questão 59:**
[A]

$$\log_{\frac{1}{4}} x > \log_4 7$$

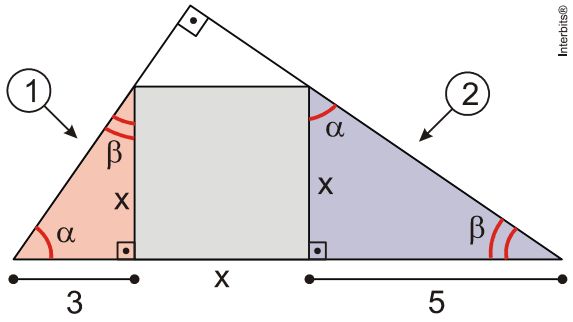
$$\log_{\frac{1}{4}} x > \frac{\log_{\frac{1}{4}} 7}{\log_{\frac{1}{4}} 4}$$

$$\log_{\frac{1}{4}} x > \log_{\frac{1}{4}} \frac{1}{7}$$

$$x < \frac{1}{7}$$

Logo, x é igual a $\frac{1}{14}$.

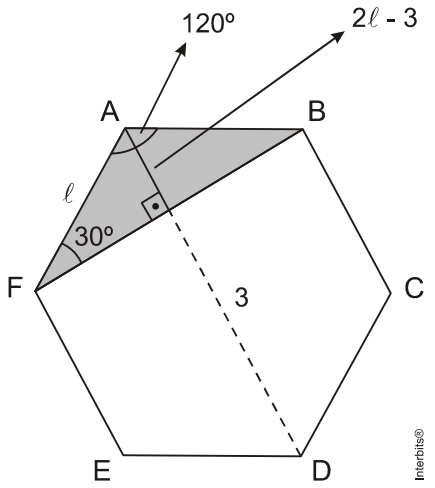
**Resposta da questão 60:**
[A]




$$\Delta_1 \sim \Delta_2 \Leftrightarrow \frac{3}{x} = \frac{x}{5} \Leftrightarrow x^2 = 15$$

Logo, a área do Quadrado é 15 unid$^2$

**Resposta da questão 61:**
[A]




Sabendo que $Ad = 2.l$ , temos:

$$sen30^o = \frac{2l - 3}{l} \Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{2l - 3}{l} \Leftrightarrow l = 2$$

Calculando a área do triângulo ABF, temos:

$$A = \frac{1}{2} \times l \times sen120^o = \frac{2.2}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \text{ unid}^2$$

**Resposta da questão 62:**
[D]

Lembrando que : cosp + cos q = $2.\cos\frac{p+q}{2}.\cos\frac{p-q}{2}$

Na PA temos cos a = $\frac{\cos 15^o + \cos 75^o}{2}$ ⇔ cosa = $\frac{2.\cos\frac{75+15}{2}\cdot\cos\frac{75-15}{2}}{2}$ ⇔ cosa =
cos45º.cos30º
= $\frac{\sqrt{6}}{4}$

**Resposta da questão 63:**
[D]

f(x) = g(x) ⇔ $x^2$ - 2x – 3 = 3x + 11⇔ $x^2$ - 5x – 14 = 0 ⇔ x = 7 ou x = - 2

de acordo com o gráfico $x_p < 0$ logo $x_p$ = -2

valor mínimo de f(x): $y_v = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-16}{4.1} = -4$
logo -2 + - (-4) = -6

**Resposta da questão 64:**
[E]

f(x) = ax + b

pontos (0, -3) e $\left(\frac{7}{4},\frac{1}{2}\right) \Leftrightarrow \begin{cases} b=-3 \\ a=\dfrac{\frac{1}{2}-(-3)}{\frac{7}{4}-0}=2 \end{cases}$

g(x) = mx + n

pontos(0,4) e $\left(\frac{7}{4},\frac{1}{2}\right) \Leftrightarrow \begin{cases} n=4 \\ m=\dfrac{\frac{1}{2}-4}{\frac{7}{4}-0}=-2 \end{cases}$

logo $\frac{a+n}{b+m}=\frac{2+4}{-3.(-2)}=\frac{6}{6}=1$

**Resposta da questão 65:**
[E]

Fazendo x = -3, temos:

f(-3 + 2) = 3f(-3) + $2^{-3}$ ⇔ f(-1) = 3.(1/4) + 1/8 ⇔ a = 7/8 logo $a^2$ = 49/64

**Resposta da questão 66:**
[A]

$P=(a_1.a_n)^{\frac{n}{2}} \Rightarrow \left(1.\sqrt{3}^{n-1}\right)^{\frac{n}{2}}=\sqrt{3}^{28} \Leftrightarrow \frac{(n-1)}{2}.n=28 \Leftrightarrow n^2-n-56=0 \Leftrightarrow n=-7\ ou\ \mathrm{n}=8$ **logo n = 8**

**Resposta da questão 67:**
[A]

Total de palavras: 8
Palavras com menos de 4 letras: 5

Probabilidade das duas palavras possuírem menos de 4 letras. $\frac{5}{8}\cdot\frac{4}{7}=\frac{5}{14}$

Probabilidade de pelo menos uma ter mais de 4 letras: 1 - $\frac{5}{14}=\frac{9}{14}$

**Resposta da questão 68:**
[D]

$\left(\frac{3^{\frac{1}{2}}}{3^{2}}\right)^{2x-2}=3^{-3} \Leftrightarrow \left(3^{\frac{1}{2}-2}\right)^{2x-2}=3^{-3} \Leftrightarrow \left(3^{\frac{-3}{2}}\right)^{2x-2}=3^{-3} \Leftrightarrow 3^{\frac{-3}{2}\cdot(2x-2)}=3^{-3} \Leftrightarrow \frac{-3(2x-2)}{2}=-3 \Leftrightarrow x=2$ (*múltiplo* de 2)

**Resposta da questão 69:**
[C]

Mudando os logaritmos para a base 2, temos:

$$\begin{cases} \frac{1}{2}\log_2 x + \log_2 y = 5 \\ \log_2 x - \frac{1}{2}\log_2 y = 0\,(x2) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{1}{2}\log_2 x + \log_2 y = 5 \\ 2.\log_2 x - \log_2 y = 0 \end{cases}$$

$$\frac{5}{2}, \log_2 x = 5 \Leftrightarrow x = 4 \quad \text{e} \quad \frac{1}{2}\log_2 4 + \log_2 y = 5 \Leftrightarrow \log_2 y = 4 \Leftrightarrow y = 16$$

Logo $\log_x \frac{x}{y} = \log_4 \frac{4}{16} = \log_4 \frac{1}{4} = -1$

**Resposta da questão 70:**
[B]

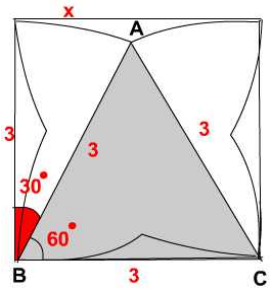
$O\Delta ABC$ é equilátero,

$$\text{logo x} = \frac{2\pi.\text{R}.30^o}{360^o}$$

$$x = \frac{2.3..3.30^o}{360^o}$$

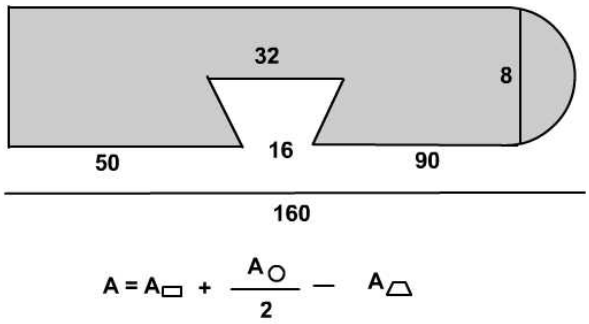
$$x = \frac{3}{2}$$

Na figura temos 8 arcos de medida x, logo 8x = 12.




**Resposta da questão 71:**
[A]

X + 50 + 90 + 4 = 160 ⇔ x = 16



$A = 156 \times 8 \quad + \frac{\pi.4^2}{2} \quad - \frac{(16+32).4}{2}$ (fazendo π =3 )

A = 1176

**Resposta da questão 72:**
[C]

x = $\frac{1+i}{1-i} \cdot \frac{1+i}{1+i} = \frac{i^2+2i-i^2}{1^2-i^2} \frac{2i}{2} = i$ e y = 2i

$(x+y)^2 = (i + 2i)^2 = (3i)^2 = 9i^2 = - 9$

**Resposta da questão 73:**
[C]

a.b.c = $\frac{-8}{1}$ ⇔ a.b.c = - 8

a = -2bc ⇔ BC = $\frac{-a}{2}$

logo

a. $\frac{-a}{2}$ = - 8 ⇔$a^2$ = 16 ⇔ a = 4 e a = -4.

Substituindo 4 e -4 no polinômio verificamos que :
4 é raiz e -4 não é raiz.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 1 | - 5 | 2 | 8 |
| | 1 | -1 | - 2 | 0 |

Então podemos escrever a equação como $(x- 4).(x^2 – x - 2) = 0$

Resolvendo temos a = 4, b = 2 e c = -1

Logo $\frac{a}{b} + \frac{a}{c} = \frac{4}{2} + \frac{4}{-1}$ = -2

**Resposta da questão 74:**
[A]

$$A = \begin{pmatrix} 10 & 0 & 0 \\ 0 & 10 & 0 \\ 0 & 0 & 10 \end{pmatrix} \Rightarrow \det(A) = 10^3$$

$$B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} \Rightarrow \det(B) = 3^3$$

$det(A.B) = det(A).det(B) = 10^3.3^3 = 27.10^3$

**Resposta da questão 75:**
tg(x) > 0 e cotg(x) > 0(definição de logaritmo)

Calculando o determinante temos:

log(tg(x)) – log(cotg(x)) = 0

$\log \frac{tg(x)}{\cot gx} = 0 \Leftrightarrow \frac{tg(x)}{\cot gx} = 10^{0} \Leftrightarrow tg^2(x) = 1 \Leftrightarrow tg(x) = 1$ ou $tg(x) = -1$

$$\text{logo} \left| \begin{array}{l} x = \frac{\pi}{4} \\ x = \frac{3\pi}{4} \text{ (não convém, pois tg } \frac{3\pi}{4} < 0 \text{ )} \\ \frac{5\pi}{4} \end{array} \right.$$

logo a equação possui 2 raízes.

**Resposta da questão 76:**
[A]

**Resposta da questão 77:**
[C]

**Resposta da questão 78:**
[C]

**Resposta da questão 79:**
[A]

**Resposta da questão 80:**
[E]

**Resposta da questão 81:**
[D]

**Resposta da questão 82:**
[B]

**Resposta da questão 83:**
[B]

**Resposta da questão 84:**
[B]

**Resposta da questão 85:**
[E]

**Resposta da questão 86:**
[D]

**Resposta da questão 87:**
[A]

**Resposta da questão 88:**
[B]

**Resposta da questão 89:**
[A]