...ESTÕES DE MATEMÁTICA...

...

...os concursos para as escolas...

...sempre apresentam questões...

...por estudantes do Ensino Médio...

...porque vêm atender...

...ade que faz muito tempo precisava ser...

...os e proporcionar aos estudantes...

...om as questões que normalmente...

...n nessas provas.

...amos que este livro também é um...

...para os professores que atuam na área de...

...os pela vasta quantidade e variedade de...

...que poderão ser utilizadas na preparação...

...aulas ou mesmo dos simulados.

...os que este livro auxilie os estudantes a...

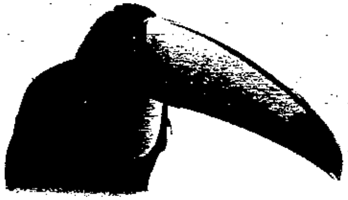
...arem para os exames, acompanhando...

...o crescimento, e vendo em cada...

...um novo estimulante desafio.

...tores

EDITORA
...ÊNCIA MODERNA
...W.LCM.COM.BR



José Roberto Julianelli
Fábio Souza da Silva
Leandro Carvalho Vieira
Gilmar de Paula Matta
Ilydio P. de Sá

1000 QUESTÕES DE MATEMÁTICA

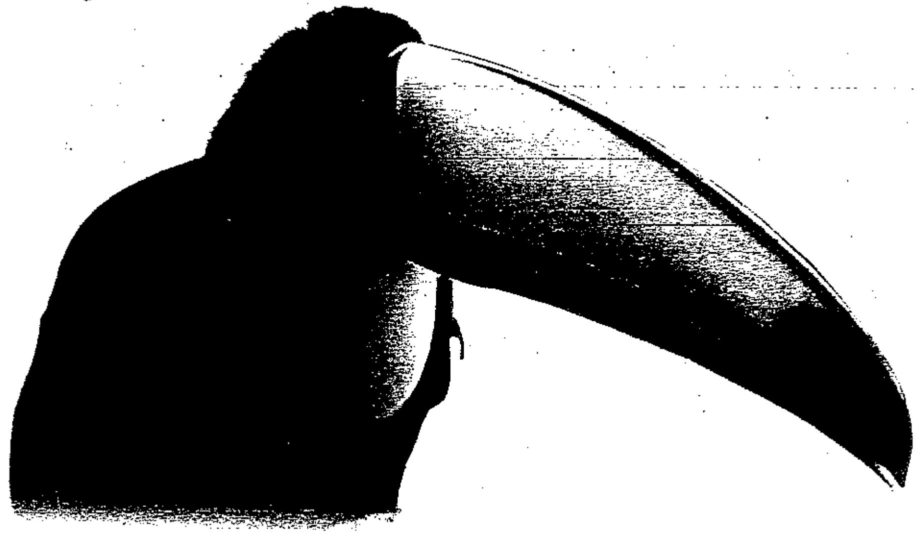
ESCOLAS MILITARES E ENSINO MÉDIO

1000 QUESTÕES DE MATEMÁTICA

ESCOLAS MILITARES E ENSINO MÉDIO

ISBN 978-85-7393-838-8

CM



José Roberto Julianelli
Fábio Souza da Silva
Leandro Carvalho Vieira
Gilmar de Paula Matta
Ilydio P. de Sá

1000 QUESTÕES DE MATEMÁTICA

ESCOLAS MILITARES E ENSINO MÉDIO

EDITORA
CIÊNCIA MODERNA

José Roberto Julianelli é carioca, nascido em 1959. Desde muito jovem demonstrou interesse pelo estudo da Matemática e pelo ensino desta disciplina. [illegible] 1977 quando ainda era estudante da Universidade do Estado do Rio de Janeiro [illegible] curso de Licenciatura em Matemática em [illegible]. Em sua carreira profissional [illegible] experiência [illegible] instituições públicas e privadas. [illegible] 1980 [illegible] Colégio Naval em Angra dos Reis, [illegible] participar das bancas de elaboração das provas de admissão àquela instituição.
Atualmente é professor do Colégio Pedro II e do Instituto de Aplicação da UERJ – CAp-UERJ, além de trabalhar em outras instituições particulares. Nos últimos anos tem participado de diversas bancas de elaboração de questões para Concursos Públicos e também para o Vestibular da UERJ e UENF.
Além da graduação em Matemática, Julianelli é pós-graduado em Docência do Ensino Superior e atualmente está cursando Mestrado em Educação Matemática, pois acredita que a constante atualização é um fator importantíssimo para a prática docente.

Fábio Souza da Silva tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Educação Matemática e Concursos Públicos. É licenciado em Matemática, Especialista em Educação Matemática e atualmente cursa Mestrado em Educação Matemática.
Fábio é professor da Rede Particular de Ensino de Volta Redonda-RJ, além de Coordenador da Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias da ETPC, instituição mantida pela fundação CSN. Também é professor Universitário do UGB / Instituto Superior de Educação no Curso de Licenciatura em MATEMÁTICA, e da Secretaria Estadual de Educação – SEE-RJ/[illegible], atuando no Colégio Estadual Niterói e no Colégio Estadual Nelson Gonçalves.

JULIANELLI
FABIO
LEANDRO
GILMAR

1000 QUESTÕES DE MATEMÁTICA

Escolas Militares e Ensino Médio

EDITORA CIÊNCIA MODERNA

Editor: Paulo André P. Marques
Supervisão Editorial: Camila Cabete Machado
Copidesque: Nancy Juozapavicius
Capa: Cristina Satchko Hodge
Diagramação: Abreu's System
Assistente Editorial: Patricia da Silva Fernandes
Revisão de Provas: Aline Vieira Marques

FICHA CATALOGRÁFICA

JULIANELLI, José Roberto; MATTA, Gilmar de Paula; VIEIRA, Leandro Carvalho; SOUZA, Fábio.
1000 Questões de Matemática – Escolas Militares – Ensino Médio
Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2009.

1. Matemática
I — Título

ISBN: 978-85-7393-838-8 CDD 510

Editora Ciência Moderna Ltda.
R. Alice Figueiredo, 46 – Riachuelo
Rio de Janeiro, RJ – Brasil CEP: 20.950-150
Tel: (21) 2201-6662/ Fax: (21) 2201-6896
LCM@LCM.COM.BR
WWW.LCM.COM.BR

05/09

Sumário

1

Revisão de Conteúdos do Ensino Fundamental

1) **(IME)** – Mostre que o número:

$$x=\sqrt[3]{3+\sqrt{9+\frac{125}{27}}}-\sqrt[3]{-3+\sqrt{9+\frac{125}{27}}}$$ é racional

Resp.: x = 1

2) **(EsFAO)** – Se <u>a</u>, <u>b</u> e <u>c</u> são naturais pares e consecutivos o número $3^a+3^b+3^c$ é sempre divisível por:

a) 2
b) 5
c) 7 (x)
d) 11
e) 17

3) **(ITA)** Sobre o número $x=\sqrt{7-4\sqrt{3}}+\sqrt{3}$ é correto afirmar que

a) $x \in]0, 2[$
b) x é racional. (X)
c) $\sqrt{2x}$ é irracional.
d) x^2 é irracional.
e) $x \in]2, 3[$

4) **(IME)** Demonstre que $\sqrt[3]{20+14\sqrt{2}}+\sqrt[3]{20-14\sqrt{2}}$ é um número inteiro múltiplo de quatro.

Resp. 4

5) **(EsFAO)** – Se "n" é real e positivo, o valor de $\dfrac{1}{\sqrt{n^2+1}-n}$ é:
a) um valor entre "n" e "2n"
b) um valor entre "$\frac{n}{2}$" e "n"
c) um valor entre 0 e "n"
d) um valor que diminui à medida que "n" cresce
e) maior que "2n" (X)

6) **(ITA)** – O menor inteiro positivo n para o qual a diferença $\sqrt{n}-\sqrt{n-1}$ fica menor que 0,01 é:
a) 2499.
b) 2501. (X)
c) 2500.
d) 3600.
e) 4900.

7) **(EEAR)** Se $k=\sqrt{3}+\sqrt{5}$ então $\sqrt{15}$ é igual a
a) $\dfrac{k^2-8}{2}$ (X)
b) $\dfrac{k^2}{2}$
c) k^2-8
d) k^2

8) **(EPCAR)** – Um mês com 30 dias pode ter:
a) 5 sábados e 5 domingos (X)
b) 5 sábados e 5 segundas-feiras
c) 5 segundas-feiras e 5 quartas-feiras
d) 5 domingos, 5 sábados e 5 segundas-feiras

9) **(ExPCEx)** – Para todo $n \in Z$ e $k \in Z$, com $n < k$, é sempre verdadeira a sentença:
a) $\dfrac{1}{n}<\dfrac{1}{k}$

b) $\dfrac{n+k}{n\cdot k}$, é m número inteiro
c) $\sqrt{n}<\sqrt{k}$
d) $1-n<1-k$
e) $\dfrac{1}{2^n}>\dfrac{1}{2^k}$ (X)

10) **(EN)** – Anos bissextos são os divisíveis por 400 e também os divisíveis por 4 mas não por 100. Quantos anos bissextos há entre 1993 e 2993?
a) 240 b) 243 c) 245
d) 248 e) 250 (X)

11) **(EsPCEx)** Este ano, duas empresas patrocinarão a premiação, em dinheiro, dos alunos de uma escola pelo destaque no critério "Melhor Rendimento Escolar". A empresa Alfa doará um montante de R$9.600,00 e a empresa Bravo de R$7.800,00. Cada aluno deve receber como prêmio um cheque de somente uma das empresas e todos os cheques devem ter o mesmo valor. Se todo esse montante for distribuído, o número mínimo de alunos que poderá ser contemplado nessa premiação é de:
a) 25 b) 29 (X) c) 30
d) 32 e) 40

12) **(EsFAO)** – Sendo $1 \le a \le 3$ e $2 \le b \le 5$; é correto afirmar:
a) $-12 \le 2a-3b \le -4$ b) $-13 \le 2a-3b \le 0$ (X)
c) $8 \le 2a-3b \le 21$ d) $-2 \le a-b \le -1$
e) $1 \le a-b \le 2$

13) **(CFO)** – Se a e b são números inteiros e $1 \le a < b \le 9$, o menor valor que $\dfrac{a+b}{ab}$ pode assumir é:
a) 1 b) 15/56 c) 2/9
d) 9/20 e) 17/72 (X)

14) (EN) – Uma senhora extremamente gorda resolveu fazer uma dieta e perdeu em três meses 30% de seu peso; entretanto, nos três meses seguintes, ela aumentou seu peso em 40%. No decorrer desse semestre, o peso da senhora:
a) aumentou 16%
b) aumentou 10%
c) manteve seu valor inicial
d) diminuiu 10%
e) diminuiu 2% (X)

15) (EsFAO) – Em uma fábrica de lâmpadas, 60% da produção é do tipo A e 40% do tipo B. Sabe-se que 4% das lâmpadas do tipo A e 1,5% das do tipo B são defeituosas. Qual o percentual de lâmpadas defeituosas no lote?
a) 5,5% b) 2,75% c) 1,9%
d) 3% (X) e) 2%

16) (AFA) – Analisando-se uma amostra populacional com relação à altura, determinou-se:
• 95% têm altura maior ou igual a 1,62m;
• 8% têm altura menor ou igual a 1,62m.
Qual o percentual de indivíduos com exatamente 1,62m?
a) 3 (X) b) 5 c) 8 d) 13

17) (ITA) O número de divisores positivos de 17640 que, por sua vez, são divisíveis por 3 é:
a) 24 b) 36 c) 48 (X)
d) 54 e) 72

18) (CN – 2º ano) – Uma pessoa empregou todo o seu capital da seguinte maneira: metade a 6% ao ano; um terço a 10% ao ano e a parte restante a uma taxa tal que o seu lucro total no fim de um ano foi de $7\frac{1}{3}$ % do capital. Qual é essa taxa em por cento ao ano?

a) 18
b) 12
c) 6 (X)
d) 4
e) 3

19) (CFO) – Há um ano, uma floresta tinha uma extensão de 20.000 km². Devido ao desmatamento, hoje sua área é 13% inferior. Supondo que a extensão dessa floresta continue diminuindo 13% ao ano, assinale a alternativa que indica a extensão que a floresta terá daqui a 5 anos, em km².
a) $20.000\,(0,87)^2$ b) $20.000\,(0,87)^3$ c) $20.000\,(0,87)^4$
d) $20.000\,(0,87)^5$ (X) e) $20.000\,(0,87)^6$

20) (CFO) – Em um avião, os passageiros são de quatro nacionalidades: argentina, brasileira, colombiana e dominicana nas seguintes proporções: 20% de argentinos, 85% de não colombianos e 70% de não dominicanos. Assinale a alternativa que indica a porcentagem dos passageiros que são brasileiros.
a) 25% b) 35% (X) c) 38%
d) 40% e) 45%

21) (CN – 2º ano) – Dividindo-se 5/6 em partes inversamente proporcionais a 6, 3/2, 4/3 e 2, uma das partes NÃO é:
a) 1/15 b) 2/15 (X) c) 4/15
d) 3/10 e) 1/5

22) (CFO) – Uma determinada quantia x reais é dividida igualmente entre n pessoas. Se houvesse 3 pessoas a mais, cada uma receberia R$ 100,00 a menos, e se fossem 2 pessoas a menos, cada uma receberia R$ 100,00 a mais. Então x . n vale:
a) R$ 60.000,00 b) R$ 72.000,00 (X) c) R$ 75.000,00
d) R$ 80.000,00 e) R$ 100.000,00

23) **(EsFAO)** – Um feirante vendeu 1/3 das frutas que possuía, mais 2. A seguir vendeu 4/5 mais 1, ficando, então, com 3 frutas. Se "n" é o número inicial de frutas do feirante, então:

a) $n \geq 100$ b) $90 < n < 100$ c) $70 < n < 90$

d) $50 < n < 70$ e) $30 < n < 50$ (X)

24) **(EsPCEx)** Um comerciante aumenta o preço inicial (PI) de um produto em x% e, em seguida, resolve fazer uma promoção, dando um desconto, também de x%, sobre o novo preço. Nessas condições, a única afirmativa correta, dentre as apresentadas abaixo, em relação ao preço final (PF) do produto, é:

a) o PF é impossível de ser relacionado com o preço inicial.

b) o PF é igual ao preço inicial.

c) $PF = PI.\frac{10^{-2}}{2}x^2$

d) $PF = PI.\frac{10^{-4}}{2}x^2$

e) $PF = PI.(1 - 10^{-4}x^2)$ (X)

25) **(EsPCEx)** No semestre passado houve no curso de Matemática três provas, cada uma com um peso diferente do peso das demais. A tabela abaixo indica as notas e as médias de alguns alunos do curso.

Aluno	Provas			Média
	Prova 1	Prova 2	Prova 3	
Apolônio	8,0	5,0	7,0	7,0
Bolzano	5,0	5,0	7,0	6,0
Copérnico	4,0	4,0	4,0	4,0
Demócrito	5,5	1,0	10,0	?

Se a soma dos pesos é igual a 6, a média do aluno Demócrito é

a) 4,5

b) 5,0

c) 6,0

d) 6,5

e) 7,0 (X)

26) **(EsPCEx)** – Considere a equação em x, dada por $(m + 2)x = m^2 - 4$. Podemos então afirmar que essa equação:

a) admite uma única solução: $x = m - 2$, $\forall$ $m \in R$.

b) não admite solução para $m = -2$.

c) admite uma única solução para $m \neq -2$. (X)

d) admite infinitas soluções, $\forall$ $m \in R$.

27) **(AFA)** – O conjunto-solução da inequação $3x + 2 < -x + 3 \leq x + 4$ é:

a) $\left\{ x \in R \middle| -\frac{1}{2} \leq x < \frac{1}{4} \right\}$ (X)

b) $\left\{ x \in R \middle| x \leq -\frac{1}{2} \text{ ou } x > \frac{1}{4} \right\}$

c) $\left\{ x \in R \middle| x < -\frac{1}{2} \text{ ou } x \geq \frac{1}{4} \right\}$

d) $\left\{ x \in R \middle| -\frac{1}{2} < x \leq \frac{1}{4} \right\}$

28) **(AMAN)** – A soma das raízes da equação $x^{-1} - 4x^{-\frac{1}{2}} + 3 = 0$ é:

a) $\frac{10}{9}$ (X) b) 2 c) -1

d) $\frac{10}{3}$ e) $-\frac{2}{9}$

29) **(EsPCEx)** – A soma dos inversos das raízes da equação $x^2 + 4x + m = 0$ é 1/3. A soma dos quadrados das raízes da equação é igual a:
a) 26 b) 40 (X) c) 58
d) 80 e) 96

30) **(AMAN)** – A soma dos inversos dos quadrados das raízes da equação $x^2 + x + 1 = 0$ é:

a) –1 (X) b) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ c) 1 d) –3 e) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

31) **(CFO)** – As raízes da equação $x^2 + bx - 53 = 0$ são inteiras e b é positivo. Se a é a maior das raízes, então:
a) $a + b = 1$ b) $a + b = 53$ (X) c) $a - b = -1$
d) $a = b$ e) $a = -b$

32) **(EPCAR)** – O valor de k para que a soma das raízes da equação $(k-2)x^2 - 3kx + 1 = 0$ seja igual ao seu produto é:
a) – 1/3
b) 1/3 (X)
c) 1/3 ou 2
d) –1/3 ou 2

33) **(AFA)** – O polinômio do 2º grau $y = \frac{b}{2}\left(x^2+1\right) + ax$, com coeficientes reais, não possui raiz real se, e somente se:
a) $a - b < 0$ b) $a^2 - b^2 < 0$ (X)
c) $b^2 - 4a > 0$ d) $b^2 - 2ab < 0$

34) **(ITA)** Considere a equação em $x \in \mathbb{R}$, $\sqrt{1+mx} = x + \sqrt{1-mx}$, sendo m um parâmetro real.
a) Resolva a equação em função do parâmetro m.
b) Determine todos os valores de m para os quais a equação admite solução não nula.
Resp: A) $2\sqrt{1-m^2}$ ou $-2\sqrt{1-m^2}$ B) $\frac{\sqrt{2}}{2} \le m < 1$

35) **(EsFAO)** – Sendo dados os conjuntos $A = \{\{3\}\}$ e $B = \{x \in N^* \mid x < 4\}$, então $A \cup B$ é:
a) $\{1, 2, 3\}$
b) $\{1, 2, \{3\}\}$
c) $\{\{3\}, 1, 2, 3\}$ (X)
d) ϕ
e) $\{\{3\}, \{1, 2, 3\}\}$

36) **(ITA)** Considere as seguintes afirmações sobre o conjunto $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$:
I) $\varnothing \in U$ e $n(U) = 10$.
II) $\varnothing \subset U$ e $n(U) = 10$.
III) $5 \in U$ e $\{5\} \subset U$.
IV) $\{0, 1, 2, 5\} \cap \{5\} = 5$.
É possível dizer, então, que é (são) verdadeira(s)
a) apenas I e III.
b) apenas II e IV.
c) apenas II e III. (X)
d) apenas IV.
e) todas as afirmações

37) **(ITA)** Seja o conjunto $S = \{r \in Q: r \ge 0 \text{ e } r^2 \le 2\}$, sobre o qual são feitas as seguintes afirmações:
I) $\frac{5}{4} \in S$ e $\frac{7}{5} \in S$.
II) $\{x \in R: 0 \le x \le \sqrt{2}\} \cap S = \varnothing$.
III) $\sqrt{2} \in S$.
É possível dizer, então, que é (são) verdadeira(s) apenas:
a) I e II
b) I e III
c) II e III
d) I (X)
e) II

38) **(EN)** – A negação da proposição "$x \neq 3$ e $y < 2$" é:
a) "$x = 3$ e $y \geq 2$"
b) $x = 3$ e $y > 2$"
c) "$x = 3$ ou $y \geq 2$" **(X)**
d) "$x \neq 2$ e $y < 3$"
e) "$x \neq 3$ ou $y < 2$"

39) **(EsPCEx)** – Qual é afirmação verdadeira?
a) A soma de dois números irracionais positivos é um número irracional.
b) O produto de dois números irracionais distintos é um número irracional.
c) O quadrado de um número irracional é um número racional.
d) A diferença entre um número racional e um número irracional é um número irracional. **(X)**
e) A raiz quadrada de um número racional é um número irracional.

40) **(EsPCEx)** – Sejam A, B e C conjuntos finitos. O número de elementos de $A \cap B$ é 25, o número de elementos de $A \cap C$ é 15 e o número de elementos de $A \cap B \cap C$ é 10. Então o número de elementos de $A \cap (B \cup C)$ é:
a) 30 **(X)**
b) 10
c) 40
d) 20
e) 15

41) **(EsFAO)** – Dado o conjunto $A = \{\varphi, 1, 2, \{1\}, \{2\}\}$ a afirmação FALSA é:
a) $\phi \in A$
b) $\phi \subset A$
c) $\{1\} \subset A$
d) $(\{1\} \cup \{2\}) \in A$ **(X)**
e) $2 \in A$

42) **(AMAN)** – A fórmula $A - B = A \cap B'$ pode definir a diferença de dois conjuntos usando somente as operações de interseção e complemento. Da mesma forma, $A \cup B$ pode ser representada por:
a) $[A \cap B'] \cup [B \cap A'] \cup [A \cap B]$ **(X)**
b) $[A \cap B'] - B$
c) $[A \cap B'] \cup [B \cap A'] \cup [A \cap B]$
d) $[A \cup B'] - B$
e) $[A + B]$

43) **(EsPCEx)** – Se P e Q são subconjuntos de A, e P' e Q' seus respectivos complementares em A, então $(P \cap Q) \cup (P \cap Q')$ é igual a:
a) P'
b) Q'
c) P**(X)**
d) Q

44) **(EN)** – Considere os conjuntos $A = \{x\{$ e $B = \{x, \{A\}\}$ e as proposições
I) $\{A\} \in B$.
II) $\{x\} \in A$.
III) $A \in B$.
IV) $B \subset A$.
V) $\{x, A\} \subset B$.
As proposições FALSAS são:
a) I, III e V
b) II, IV e V
c) II, III, IV e V **(X)**
d) I, III, IV e V
e) I, III e IV

45) **(EsFAO)** – Considere os conjuntos "A", "B", "C" tais que $n(A) = 30$; $n(A \cap B \cap C) = 5$; $n(B \cap C) = 7$ e $n(A \cup B \cup C) = 70$. O valor de $n[(B - A) \cup (C - A)]$ é:
a) 42
b) 40 **(X)**
c) 38
d) 36
e) 30

46) **(ITA)** Denotemos por $n(X)$ o número de elementos de um conjunto finito X. Sejam A, B e C conjuntos tais que $n(A \cup B) = 8$, $n(A \cup C) = 9$, $n(B \cup C) = 10$, $n(A \cup B \cup C) = 11$ e $n(A \cap B \cap C) = 2$. Então, $n(A) + n(B) + n(C)$ é igual a:
a) 11
b) 14
c) 15
d) 18 (X)
e) 25

47) **(ITA)** Sejam A um conjunto com 8 elementos e B um conjunto tal que $A \cup B$ contenha 12 elementos. Então, o número de elementos de $P(B \setminus A) \cup P(\varnothing)$ é igual a
a) 8
b) 16(X)
c) 20
d) 17
e) 9

48) **(ITA)** Sejam U um conjunto não-vazio e $A \subset U$, $B \subset U$. Usando apenas as definições de igualdade, reunião, intersecção e complementar, prove que:
I) Se $A \cap B = \varnothing$, então $B \subset A^C$.
II) $B \setminus A^C = B \cap A$.

49) **(EN)** – Sejam $A = [0, 2)$, $B = (-1, 2]$ e $C = (1, 3)$. O complemento de $A \cap (B - C)$ em relação ao conjunto B é igual a:
a) $(-1, 0) \cup [1, 2]$
b) $(-1, 2)$
c) $(-1, 0] \cup (1, 2]$
d) $(-1, 1]$
e) $(-1, 0) \cup (1, 2]$ **(X)**

50) **(EN)** – Considere a proposição: "Se $x > 5$ então $y = 6$". A proposição equivalente é:
a) "Se $x < 5$ então $y \neq 6$"
b) "Se $y \neq 6$ então $x < 5$"
c) "Se $y > 5$ então $x = 5$"
d) "Se $y \neq 6$ então $x \leq 5$" **(X)**
e) "Se $x \leq 5$ então $y \neq 6$"

51) **(EsPCEx)** – Considerando-se que:
$A \cup B \cup C = \{n \in N \mid 1 \leq n \leq 10\}$
$A \cap B = \{2, 3, 8\}$
$A \cap C = \{2, 7\}$
$B \cap C = \{2, 5, 6\}$
$A \cup B = \{n \in N \mid 1 \leq n \leq 8\}$
É possível afirmar que o conjunto C é:
a) $\{9, 10\}$
b) $\{5, 6, 9, 10\}$
c) $\{2, 5, 6, 7, 9, 10\}$**(X)**
d) $\{2, 5, 6, 7\}$
e) $A \cup B$

52) **(EsPCEx)** – Sendo:
R_+, o conjunto dos números reais não negativos,
Q, o conjunto dos números racionais,
Z, o conjunto dos números inteiros,
N, o conjunto dos números naturais.
a interseção dos conjuntos R_+, $Q \cup (N \cap Z)$ e $(Z \cap Q) \cup N$ é igual a:
a) ϕ
b) R_+^*
c) Q^*
d) N**(X)**
e) Z_+

53) **(EsPCEx)** – Em uma pesquisa feita junto a 200 universitários sobre o hábito de leitura de dois jornais (A e B), chegou-se às seguintes conclusões:

(1) 80 universitários lêem apenas um jornal;

(2) o número dos que não lêem nenhum dos jornais é o dobro do número dos que lêem ambos os jornais;

(3) o número dos que lêem o jornal A é o mesmo dos que lêem apenas o jornal B.

Com base nesses dados, podemos afirmar que o número de universitários que lêem o jornal B é:

a) 160 b) 140 c) 120 d) 100(X) e) 80

54) **(EEAR)** Em uma pesquisa de mercado sobre o consumo de cerveja, obteve-se o seguinte resultado: 230 pessoas consomem a marca A; 200 pessoas, a marca B; 150, ambas as marcas; e 40 não consomem cerveja.

O número de pessoas pesquisadas foi:

b) 620

c) 470

d) 320(X)

e) 280

55) **(EsPCEx)** – Sejam A, B e C conjuntos quaisquer com $B \neq \varnothing$, tais que:

I) $(A \cap B) \cup C \subset A \cap B \cap C$

II) $(C - B) \cup (A - B) \supset A \cup B \cup C$

III) $(A \cup B) \cup (C \cap B) \supset (A - B) \cap (C \cup B)$

podemos afirmar que:

a) I é a única verdadeira.

b) I e III são verdadeiras.

d) I e II são verdadeiras.

c) III é a única verdadeira. (X)

e) I, II e III são verdadeiras.

56) **(AFA)** – Assinale a afirmação correta:

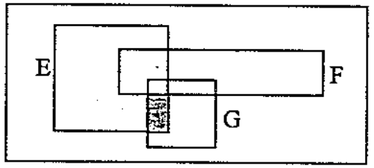
a) A interseção de conjuntos infinitos pode ser finita. (X)

b) A interseção infinita de conjuntos não vazios é vazia.

c) A reunião infinita de conjuntos não vazios tem infinitos elementos.

d) A interseção dos conjuntos A e B possui sempre menos elementos do que o A e do que o B.

57) **(EPCAR)** – No diagrama abaixo, a parte sombreada representa:



a) $E \cap G$

b) $E - G$

c) $(E \cap G) - F$(X)

d) $(E \cap F) \cap G$

58) **(EPCAR)** – Dados os conjuntos $C = \{x \mid x = (-1)^k \,.\, k \text{ e } k \in N\}$ e $D = \{x \mid x = 2p + 1 \text{ e } p \in N \text{ e } p \leq 3\}$, é possível afirmar que:

a) $C \cap D = \phi$ (X)

b) $C = N \cup Z_-$

c) $D = \{1, 2, 3\}$

d) D = conjunto de números primos

59) **(EPCAR)** – Dada a relação $R = \{(0, 1); (2, 5); (1, 3); (4; 3)\}$, o conjunto imagem de R^{-1} é:

a) ϕ

b) $\{1, 3, 5\}$

c) $\{0, 1, 2, 4\}$ (X)

d) $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$

60) **(EPCAR)** – A interseção dos conjuntos N e N × N é:
a) N
b) {0}
c) ϕ **(X)**
d) N^2

61) **(AFA)** – Dados os conjuntos:
$A = \{x \in N \mid (x+1)^2 < 28\}$,
$B = \{x \in Z \mid x + 1 > -1\}$ e
$C = \{x \in Z \mid (x-3)^4 < 8\}$.
Então o número de elementos do conjunto $(A \cap B) \times (B \cap C)$ é:
a) 12
b) 15 **(X)**
c) 16
d) 20

62) **(EsPCEx)** – Dos conjuntos X, Y e Z sabe-se que:
I) $X \cap Y \cap Z = \{a, b\}$
II) $X \cup Y = \{a, b, c, e, f\}$
III) $Y \cup Z = \{a, b, e, g\}$
IV) $X \cup Z = \{a, b, c, f, g\}$
Então, o conjunto X é dado por:
a) {a, b, e, f}
b) {a, c, f, g}
c) {a, b, e, g}
d) {a, b, c, f} **(X)**

63) **(CFO)** – Dado o conjunto A = {1, 2, 3}, assinale a alternativa que indica o número de subconjuntos de A.
a) 4
b) 5
c) 6
d) 7
e) 8**(X)**

64) **(EsPCEx)** – Se A é o conjunto dos números naturais múltiplos de 15 e B o conjunto dos números naturais múltiplos de 35, então $A \cap B$ é o conjunto dos números naturais múltiplos de:
a) 15
b) 35
c) 105**(X)**
d) 525

65) **(EsPCEx)** – Em uma cidade, há 1000 famílias: 470 assinam o "Estado"; 420 a "Folha"; 315 a "Gazeta"; 140 assinam a "Gazeta" e a "Folha"; 220 a "Gazeta" e o "Estado"; 110 a "Folha" e o "Estado"; 75 assinam os três jornais.
É possível então concluir que o número de famílias que não assinam jornal é:
a) 150
b) 170
c) 190**(X)**
d) 210

2

Funções: Composta, Inversa e Polinomial do 1º Grau

1) **(EsPCEx)** – A função f, de domínio real mais amplo possível, é tal que $f(x) = \dfrac{ax + b - 5}{ax + 3b}$. Sabendo que f(3) não existe e $f(-1) = 1$, o valor de $a^2 + b^2$ é:

a) $\dfrac{50}{16}$ b) $\dfrac{25}{3}$ c) $\dfrac{25}{2}$ **(X)** d) $\dfrac{50}{8}$ e) $\dfrac{50}{9}$

2) **(EsPCEx)** – Seja a função $f: R - \{-1, 1\} \rightarrow R$, definida por $f(x) = \dfrac{x^3}{x^2 - 1}$, não inversível.

Podemos afirmar que essa função é:

a) bijetora e não par nem ímpar
b) par e injetora
c) ímpar e injetora
d) par e sobrejetora
e) ímpar e sobrejetora **(X)**

3) **(EsPCEx)** – Sendo f: R → R definida por $f(x) = \begin{cases} 1/x, \text{ se } x \in \mathbb{Z}^* \\ 2, \text{ se } x \in \mathbb{R} - \mathbb{Z}^* \end{cases}$
e g: R → R definida por $g(x) = \begin{cases} -1, \text{ se } x \in Q \\ \frac{1}{2}, \text{ se } x \in R - Q \end{cases}$, então
(f o g o f o g) $(2 + \sqrt{2})$ é igual a:
a) –1 (X) b) $\frac{1}{2}$ c) 2 d) $1 - \frac{\sqrt{2}}{2}$ e) –2

4) **(EsPCEx)** – Seja f uma função cujo domínio é o conjunto dos números reais e f (a + b) = f (a) . f (b) para todo a e b. Se f(0) = 1, então o valor de x que satisfaz a igualdade $f(2x) = \frac{1}{f(1)}$, onde $f(1) \neq 0$, é um dos zeros da equação:
a) $x^2 - x - 6 = 0$
b) $2x^2 + 3x - 5 = 0$
c) $2x^2 + 5x + 2 = 0$ (X)
d) $x^2 + 2x + 1 = 0$
e) $x^2 - 3x + 1 = 0$

5) **(EsPCEx)** – Sejam as funções f: R → [–3, +∞[e g: R+ → [2, +∞[, definidas respectivamente por $f(x) = 3x^2 - 3$ e $g(x) = 2x^2 + 2$. Se h(x) = g(f(x)), então o valor de $h^{-1}(10)$, onde $h^{-1}(x)$ é a função inversa de h(x), é:
a) $\frac{\sqrt{10}}{3}$ b) $\frac{\sqrt{13}}{2}$ c) $\frac{\sqrt{15}}{5}$ d) $\frac{\sqrt{15}}{3}$ (X) e) $\frac{\sqrt{13}}{3}$

6) **(EsFAO)** – Sendo $f(x) = \frac{ax + b}{x - a}$; (f o f) (x) é igual a:
a) x + b
b) bx + a
c) x (X)
d) 1/x
e) (ax + b) / (x – a)

7) **(ITA)** Sejam a, b, c reais não nulos e distintos, c > 0. Sendo par a função dada por $f(x) = \frac{ax + b}{x + c}$, $-c < x < c$, então f(x), para $-c < x < c$, é constante e igual a
a) a + b. b) a + c.
c) c. d) b.
e) a. (X)

8) **(ITA)** Considere uma função f: IR → IR não-constante e tal que f(x + y) = f(x) f(y), ∀x, y ∈ IR.
Das afirmações:
I) f(x) > 0, ∀x ∈ IR.
II) $f(nx) = [f(x)]^n$, ∀x ∈ IR, ∀n ∈ N*.
III) f é par.
é(são) verdadeira(s)
a) apenas I e II. (X)
b) apenas II e III.
c) apenas I e III.
d) todas.
e) nenhuma.

9) **(EsFAO)** – f: R → R associa a cada real x o número $\frac{1}{1+x^2}$, o valor de $f(\sqrt[4]{7})$ é:
a) 0,0(714285) b) $1 - \sqrt{7}$ c) $\frac{\sqrt{7} - 1}{6}$ (X)
d) $\frac{\sqrt{7} - 1}{8}$ e) $1 - \frac{\sqrt{7}}{7}$

10) **(AMAN)** – Sejam f e g funções de A em A com gráficos f* = {(1, 2), (2, 1), (3, 5), (4, 4), (5, 2)} e g* = {(1, 1), (2, 3), (3, 5), (4, 3), (5, 1)}. Logo $f^{-1}(4) . g^{-1}(5)$ vale:
a) ϕ b) 2 c) 25 d) 6 e) 12 (X)

11) **(AMAN)** – Sendo $f(x) = \frac{1}{1+x^2}$, $f[f(x)]$ é igual a:

a) a^x
b) bx
c) x^{-1}
d) $\frac{a^2 x}{a+b}$
e) x **(X)**

12) **(EsFAO)** – Se $f(x) = x + \frac{1}{x}$ então, para todo $x > 0$, temos:
a) $f(x) \geq 2$ **(X)**
b) $3/2 \leq f(x) < 2$
c) $1 \leq f(x) < 3/2$
d) $1/2 \leq f(x) < 1$
e) $0 < f(x) < 1/2$

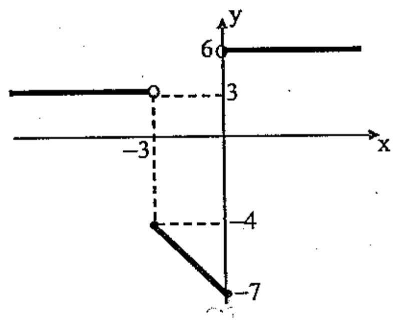
13) **(ITA)** Seja $D = R \setminus \{1\}$ e $f: D \to D$ uma função dada por $f(x) = \frac{x+1}{x-1}$.
Considere as afirmações:
I. f é injetiva e sobrejetiva
II. f é injetiva, mas não sobrejetiva.
III. $f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right) = 0$, para todo $x \in D$, $x \neq 0$.
IV. $f(x) \cdot f(-x) = 1$, para todo $x \in D$.
Então, são verdadeiras
a) apenas I e III. **(X)**
b) apenas I e IV.
c) apenas II e III.
d) apenas I, III e IV.
e) apenas II, III e IV.

14) **(AFA)** – Sejam $A = \{0, 1, 2, 3\}$ e $f: A \to A$ uma função definida por $f(0) = 1$, $f(1) = 2$, $f(2) = 3$ e $f(3) = 0$. Calculando fofofofof(1), encontra-se:
a) 0 b) 1 c) 2 **(X)** d) 3

15) **(EN)** – Sejam $h(x) = x^3$, $t(x) = \frac{1}{1+x}$, $x \neq -1$ e, $f(x) = t(h(2x))$. O valor de $f^{-1}\left(\frac{1}{9}\right)$ é:

a) −2 b) −1 c) 1 **(X)** d) 2 e) 3

16) **(EsPCEx)** – O gráfico abaixo representa uma função definida em R por $y = f(x)$. O valor de $f(f(-4)) + f(-3)$ é igual a:



a) −2
b) −1
c) 0
d) 1
e) 2 **(X)**

17) **(EN)** – O conjunto-imagem da função $f(x) = \sqrt{16 - x^2} + \sqrt{x^2 - 16}$ é:
a) $[-4, 4]$ b) $(-\infty, -4] \cup [4, \infty)$ c) $\{0\}$ **(X)**
d) $\{-4, 4\}$ e) $[0, \infty)$

18) **(EsPCEx)** – Considere a função real $f(x) = \sqrt{1-x}$. Dentre as proposições abaixo:

I) o maior valor de f(x) é 1.

II) se f(p) existe, então o maior valor de p é 1.

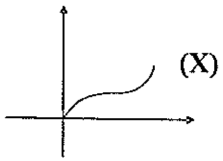
III) se f(x) é igual a $\frac{1}{3}$, então x é igual a $\frac{8}{9}$.

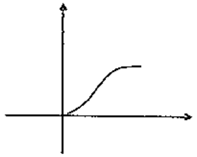
IV) O gráfico de f(x) intercepta o eixo das ordenadas no ponto (0, 1).

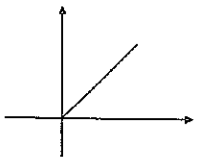
É possível afirmar que são verdadeiras apenas as proposições:

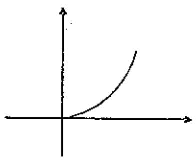
a) I e II
b) II e III
c) I e III
d) III e IV
e) II, III e IV **(X)**

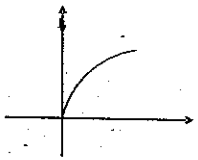
19) **(EN)** – Um reservatório tem a forma de uma esfera com uma pequena abertura na parte de cima. Enche-se o reservatório por intermédio de uma torneira de vazão constante. O gráfico que melhor representa a altura da água no reservatório em função do tempo é:

a)  **(X)**

b) 

c) 

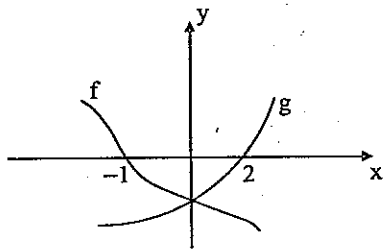
d) 

e) 

20) **(EsPCEx)** – Seja f: R → R uma função tal que $-2 \leq f(x) < 5$ e g: R → R dada por $g(x) = 1 - f(x)$. Então o conjunto imagem da função g(x) é:

a)]–4, 3] **(X)**
b) [–4, 3]
c)]–4, 3[
d) [–3, 4[
e)]–3, 4]

21) **(EsPCEx)** – Os gráficos representam duas funções reais "f" e "g", cujas únicas raízes são –1 e 2, respectivamente:



O conjunto de todos os números reais tais que $f(x) \cdot g(x) < 0$ é dado por:

a) $x > 0$ ou $x < -1$
b) $-1 < x < 0$
c) $0 < x < 2$
d) $-1 < x < 2$
e) $x < -1$ ou $x > 2$ **(X)**

22) **(CN – 2º ano)** – Sejam f e g funções reais de variável real, tais que $f(x) = \sqrt{\frac{x-1}{x+2}}$ e $g(x) = \frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt{x+2}}$. Sejam ainda A e B os respectivos domínios de f e g, tais que quaisquer outros conjuntos, X e Y que pudessem definir, respectivamente, um domínio para essas leis de formação de f e g, $X \subset A$ e $Y \subset B$. É possível afirmar que:

a) $A \subset B$ e $B \subset A$
b) $A \subset B$ e $B \not\subset A$
c) $A \not\subset B$ e $B \subset A$ **(X)**
d) $A \not\subset B$ e $B \not\subset A$ e $A \cap B = \phi$
e) $A \not\subset B$ e $B \not\subset A$ e $A \cap B \neq \phi$

23) **(EsPCEx)** – Na função $f(x) = 3x - 2$, sabemos que $f(a) = b - 2$ e $f(b) = 2b + a$. O valor de $f(f(a))$ é:

a) 2
b) 1 **(X)**
c) 0
d) –1
e) –2

24) **(ITA)** – Dadas as funções reais de variável $f(x) = mx + 1$ e $g(x) = x + m$, onde m é uma constante real com $0 < m < 1$, considere as afirmações:

I) $(fog)(x) = (gof)(x)$, para algum $x \in R$.
II) $f(m) = g(m)$.
III) Existe $a \in R$, tal que $(fog)(a) = f(a)$.
IV) Existe $b \in R$, tal que $(gof)(b) = mb$.
V) $0 < (gog)(m) < 3$.

Podemos concluir que:

a) Todas são verdadeiras.
b) Apenas quatro são verdadeiras.
c) Apenas três são verdadeiras.
d) Apenas duas são verdadeiras.
e) Apenas uma é verdadeira. **(X)**

25) **(ITA)** – Seja $f: R \to R$ uma função não nula, ímpar e periódica de período p. Considere as seguintes afirmações:

I) $f(p) \neq 0$
II) $f(-x) = -f(x + p), \forall x \in R$
III) $f(-x) = f(x - p), \forall x \in R$
IV) $f(x) = -f(-x), \forall x \in R$

Podemos concluir que:

a) I e II são falsas.
b) I e III são falsas. **(X)**
c) II e III são falsas.
d) I e IV são falsas.
e) II e IV são falsas.

26) **(IME)** – Sejam as funções g(x) e h(x) assim definidas: $g(x) = 3x - 4$ e $h(x) = f(g(x)) = 9x^2 - 6x + 1$.
Determine a função f(x) e faça seu gráfico. $\mathbf{f(x) = x^2+6x+9}$

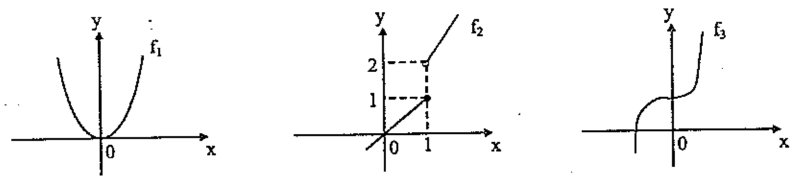
27) **(EN)** – Sejam f, g, h funções reais de variável real não nula, definidas, respectivamente, por $f(x) = x^2$, $g(x) = 1+\frac{1}{x}$ e $h(x) = g\left[f\left(\frac{1}{x}\right)\right]$ para todo $x \in R^*$. Então, para todo $x \in R^*$, h(x) é:

a) $(1 + x)^2$
b) $[g(x)]^2$
c) $1 + f(x)$ **(X)**
d) $\frac{1}{f(x)}$
e) $\frac{1+f(x)}{f(x)}$

28) **(EPCAR)** – A inversa da função $f(x) = \frac{x+3}{x-1}$ é:

a) $f^{-1}(x) = \frac{x-1}{x+3}$
b) $f^{-1}(x) = \frac{x+3}{x-1}$ **(X)**
c) $f^{-1}(x) = \frac{3-x}{x+1}$
d) $f^{-1}(x) = \frac{3-x}{1-x}$

29) **(EPCAR)** – Sejam as funções f_1, f_2, f_3 abaixo representadas:



Considere as afirmações:

I) f_1 admite inversa
II) f_2 é uma função crescente
III) f_3 é sobrejetora

Associe a cada uma delas o valor verdade V se for verdadeiro, e F caso seja falso. Nessa ordem, tem-se:

a) V, V, F
b) V, F, V
c) F, V, V **(X)**
d) F, F, V

30) **(CN – 2º ano)** – Seja "f" uma função satisfazendo as seguintes condições $\begin{cases} f(2)=1 \\ f(x \cdot y)=f(x)+f(y) \end{cases}$, nestas condições f(16) vale:

a) 0 b) 2 c) 3 d) 4 **(X)** e) 6

31) **(EsPCEx)** – A temperatura T de aquecimento de um forno, em °C, varia com o tempo t, em minutos, segundo a função abaixo:

$$T(t)=\begin{cases} 20+28t, \text{ se } t \leq 10 \\ t^2+5t+150, \text{ se } t>10 \end{cases}$$

O tempo necessário para que a temperatura do forno passe de 160°C para 564°C é:

a) 5 minutos
b) 12 minutos
c) 13 minutos **(X)**
d) 18 minutos
e) 23 minutos

32) **(CN – 2ª ano)** – Seja "f" uma função real de variável real, tal que $f(x^2+1)=x^4+5x^2+8$. Logo, é possível afirmar que f(–1) é:

a) inexistente
b) igual a 2 **(X)**
c) igual a 3
d) igual a 4
e) igual a 14

33) **(EsPCEx)** – Considere as funções f: R → R e g: R → R definidas por $f(x)=x+1$ e $g(x)=2x^2-3$.
O conjunto dos valores de x tais que $(fog)(x)=f^{-1}(x)$ está contido em:

a) [–2, 0]
b) [–1, 2] **(X)**
c) [–10, –2]
d) [1, 10]

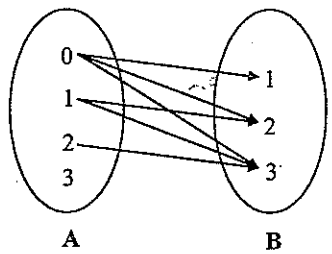
34) **(EsPCEx)** – Sejam f: R → R e g: R → R, funções sobrejetoras tais que:

i) $f(x)>0$, se e somente se, $x \geq 3$ ou $x \leq -2$
ii) $g(x)>0$, se e somente se, $1 \leq x \leq 5$

Nessas condições, $\frac{f(x)}{g(x)}<0$, somente se:

a) $x \leq -2$ ou $1 \leq x < 3$ ou $x > 5$
b) $x \leq -2$ ou $3 < x \leq 5$
c) $x < -2$ ou $x > 5$ ou $1 < x < 3$**(X)**
d) $-2 \leq x < 3$ ou $x \geq 5$

35) **(EsPCEx)** – O diagrama ao lado representa:



a) Uma relação de A em B cuja inversa é uma função de B em A. **(X)**
b) um sub-conjunto de A × B.
c) uma função de domínio A e imagem B.
d) uma função de A em B que associa ao elemento do domínio um elemento da imagem maior que esse elemento.

36) **(EsPCEx)** – As funções f: $R \rightarrow R$ e g: $R \rightarrow R$ são definidas por $f(x) = 2x + 3$ e $g(x) = 3x + m$. Se $f(g(x)) = g(f(x))$, então $f(m)$ vale:

a) 3
b) 6
c) 9
d) 12
e) 15 **(X)**

37) **(EsPCEx)** – Sejam os conjuntos $A = \left\{ x \in R \,\middle|\, x \leq \frac{1}{2} \right\}$, $B = \{x \in R \mid x \geq -1\}$ e as funções f de A em R_- definidas por $f(x) = 2x - 1$; g de R_- em R_+, definida por $g(x) = x^2$ e h de R_+ em B, definida por $h(x) = 4x - 1$. É possível, então, afirmar que a função inversa de ho(gof) é definida por:

a) $\frac{2 - \sqrt{x+1}}{4}$
b) $16x^2 - 16x + 3$
c) $\frac{2 + \sqrt{x+1}}{4}$
d) $\frac{2 \pm \sqrt{x+1}}{4}$ **(X)**

38) **(EsFAO)** – Sejam as funções $R = \left\{ (x, y) \in Z \times Q \,\middle|\, y = \frac{2x+1}{x-3} \right\}$ e $S = \left\{ (x, y) \in N \times Z \,\middle|\, y = x^2 - 1 \right\}$, então SoR é:

a) $\frac{3x^2 + 10x - 8}{x^2 - 6x + 9}$ **(X)**
b) $\frac{x \mp 3}{2x+1}$
c) $\frac{x^2 - 6x + 9}{3x^2 + 10x - 8}$
d) $\frac{x^2 - 1}{x - 3}$
e) $\frac{x^2 + 8x - 10}{x^2 - 9x + 6}$

39) **(EsPCEx)** – Se f é uma função real, tal que:

i) $f(a + b) = f(a) \cdot f(b)$;
ii) $f(1) = 2$;
iii) $f(\sqrt{2}) = 4$, então é possível afirmar que $f(3 + \sqrt{2})$ vale:

a) $3\sqrt{2}$
b) 8
c) 16
d) 32 **(X)**

40) **(CFO)** – Seja f: $R \rightarrow R$ definida por $f(x) = \begin{cases} -1; \text{ se } x \in Q \text{ e } |x| < 1 \\ 2; \text{ se } x \in Q \ |x| \geq 1 \\ 1; \text{ se } x \in (R - Q) \end{cases}$ sendo Q o conjunto dos números racionais.

O valor de $f(-1/2) - 2f(\sqrt{2}/2) + f(3/2) + f(\sqrt{3})$ é:

a) 0 **(X)**
b) 1
c) 2
d) 4
e) 6

41) **(ITA)** – Considere os conjuntos $S = \{0, 2, 4, 6\}$, $T = \{1, 3, 5\}$ e $U = \{0, 1\}$ e as afirmações:

I. $\{0\} \in S$ e $S \cap U \neq \varnothing$
II. $\{2\} \subset S / U$ e $S \cap T \cap U = \{0, 1\}$
III. Existe uma função *f*: $S \rightarrow T$ injetiva
IV. Nenhuma função *g*: $T \rightarrow S$ é sobrejetiva

Então, é(são) verdadeira(s)

a) apenas I.
b) apenas IV. **(X)**
c) apenas I e IV.
d) apenas II e III.
e) apenas III e IV.

42) (EN) – Temos $\frac{1}{x} < 2$ se e somente se:

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

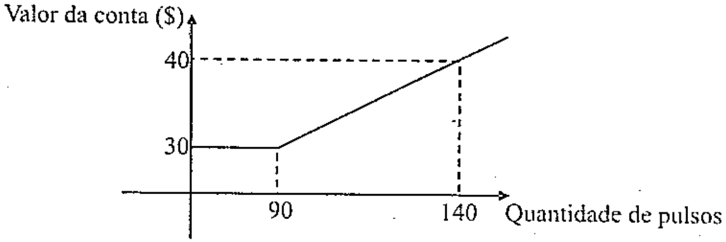
b) $x < \frac{1}{2}$

c) $0 < x < \frac{1}{2}$

d) $x < 0$ ou $x > \frac{1}{2}$ (X)

e) $x < 0$

43) (EsPCEx) – O gráfico abaixo fornece a relação entre o custo das ligações telefônicas locais de um assinante e o número de pulsos utilizados pelo mesmo.



Considerando-se que:

I) Em Maio/98 o assinante utilizou 100 pulsos.

II) Em Junho/98 o valor de sua conta telefônica foi o dobro do valor de Maio/98.

III) Só foram realizadas ligações locais à mesma tarifa.

É possível afirmar que o número de pulsos utilizados por esse assinante em Junho/98 foi:

a) 180

b) 260

c) 270 (X)

d) 280

e) 300

44) (EsPCEx) – Sabendo que a função $y = ax + b$, é possível afirmar que:

a) O gráfico da função passa sempre pela origem.

b) O gráfico da função corta sempre o eixo das ordenadas. (X)

c) O zero da função é $\frac{b}{a}$.

d) A função é crescente para $a < 0$.

e) O gráfico nunca passa pela origem.

45) (EN) – Considere os conjuntos $A = \left\{ x \in R \,\middle|\, \frac{2x-3}{5x-2} \geq 0 \right\}$ e $B = \{x \in R \mid x^2 - 5x + 4 < 0\}$. O conjunto solução $A \cap B$ é:

a) $\left[\frac{3}{2}, 4\right[$ (X)

b) $\left]\frac{3}{2}, 4\right]$

c) $\left]1, \frac{3}{2}\right]$

d) $]1, 4]$

e) $\left]-\infty, \frac{2}{5}\right[\cup]4, +\infty[$

46) (EPCAR) – Determine os valores de x para os quais $\frac{2x}{x+2} > 2$

a) $\{x \in R \mid x < -2\}$ (X)

b) $\{x \in R \mid x \geq -2\}$

c) $\{x \in R \mid x \leq -2\}$

d) $\{x \in R \mid -2 \leq x \leq 2\}$

47) (AFA) – O valor de uma máquina decresce linearmente com o tempo, devido ao desgaste. Sabendo-se que hoje ela vale 10.000 dólares, e daqui a 5 anos 1.000 dólares, o seu valor em dólares, daqui a 3 anos, será:

a) 3600

b) 4200

c) 4600 (X)

d) 5000

48) **(AFA)** – A função linear f, dada por $f(x) = ax + b$, satisfaz a condição $f(5x + 2) = 5f(x) + 2$. Então:
a) $a = 2b$
b) $a = b + 2$
c) $a = 2b + 1$ (X)
d) $a = 2(b + 1)$

49) **(EsPCEx)** A fim de incentivar o gosto pela corrida, a Seção de Treinamento Físico Militar da Escola Preparatória de Cadetes do Exército criou prêmios com base em uma pontuação mensal que estabelece:
– 3 pontos para cada 3000m corridos (até 45000m corridos);
– após 45000m, cada 3000m corridos vale 5 pontos.
Se em um mês um determinado aluno dez 100 pontos, então, nesse mês, ele correu
a) 96km
b) 86km
c) 80km
d) 78km (X)
e) 76km

3

Função do 2º Grau

1) **(EsPCEx)** – Um fabricante pode produzir sapatos ao custo de R$ 200,00 o par. Estima-se que, se cada par for vendido por x reais, o fabricante venderá por mês $800 - x$, $(0 \leq x \leq 800)$, pares de sapatos. Assim, o lucro mensal do fabricante é uma função do preço de venda. O lucro mensal máximo, em reais, é:
a) 60.000
b) 70.000
c) 80.000
d) 90.000 (X)

2) **(EN)** – Na confecção da raia de tiro para navios da Marinha, verificou-se que o alvo ideal seria um retângulo. As dimensões de um retângulo de área máxima com base no eixo x e vértices superiores sobre a parábola $y = 12 - x^2$ pertencem ao intervalo:
a) [2, 5]
b) [0, 3]
c) [3, 7]
d) [4, 9] (X)
e) [0, 6]

3) **(EsPCEx)** – Um fio de comprimento L é cortado em dois pedaços, um dos quais formará um quadrado e o outro, um triângulo eqüilátero. Para que a soma das áreas do quadrado e do triângulo seja mínima, o fio deve ser cortado de forma que o comprimento do lado do triângulo seja igual a:

a) $\frac{3L}{7}$

b) $\frac{L\left(9-4\sqrt{3}\right)}{11}$ (X)

c) $\frac{\sqrt{3}\,L}{9+4\sqrt{3}}$

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

e) $\frac{\sqrt{3}\,L}{3}$

4) **(EsPCEx)** – A figura representa uma parábola de vértices em A é um triângulo retângulo em B. Sabendo que $\overline{OA} = \sqrt{85}$, podemos afirmar que essa parábola passa pelo ponto:

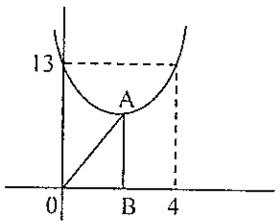
a) (5, 17)

b) (–1, 18) (X)

c) (1, 9)

d) (–2, 24)

e) (2, 12)



5) **(EsPCEx)** – A solução da inequação $\frac{x^2-2x}{-x^2+2x+3} \geq 0$ é:

a) $\{x \in R \mid 0 \leq x \leq 2 \text{ ou } x > 3\}$

b) $\{x \in R \mid -1 < x \leq 0 \text{ ou } 2 \leq x < 3\}$ (X)

c) $\{x \in R \mid -1 \leq x \leq 0 \text{ ou } 2 \leq x \leq 3\}$

d) $\{x \in R \mid x < -1 \text{ ou } 0 \leq x \leq 2 \text{ ou } x > 3\}$

e) $\{x \in R \mid -1 < x \leq 0 \text{ ou } 2 < x \leq 3\}$

6) **(EsPCEx)** – Se na equação $2x^2 + mx - 1 = 0$, onde m é real, a soma das raízes é igual ao produto delas, então o conjunto-solução da equação é:

a) $\left\{3, \frac{3}{2}\right\}$

b) $\left\{-3, \frac{3}{4}\right\}$

c) $\left\{-2, \frac{2}{3}\right\}$

d) $\left\{-1, \frac{1}{2}\right\}$(X)

7) **(AFA)** – A expressão do polinômio P(x) do 2º grau, de raiz nula, tal que $P(x) - P(x-1) = x$ para todo x real é:

a) $x^2 + x$

b) $x^2 - x$

c) $\frac{x^2}{2}+\frac{x}{2}$ (X)

d) $\frac{x^2}{2}-\frac{x}{2}$

e) n.d.a.

8) **(AMAN)** – Uma condição necessária e suficiente para que o número real x satisfaça a inequação $\frac{x^2-9}{x^2-16}<0$ é:

a) $x < -3$

b) $-3 < x < 4$

c) $-4 < x < -3$ ou $3 < x < 4$ (X)

d) que x seja um número real qualquer

e) $x \in Z$

9) **(AFA)** – Para que o valor mínimo da função $y = x^2 - 4x + k$ seja igual a – 1, o valor de k é:

a) 1 b) 2 c) 3(X) d) 4

10) **(AFA)** – A solução da inequação $\frac{x^2+x+3}{x+1} \le 3$ é dada pelo conjunto:

a) $\{x \in R \mid 0 \le x \le 2\}$
b) $\{x \in R \mid x \le -1 \text{ ou } 0 < x \le 2\}$
c) $\{x \in R \mid x > -1 \text{ ou } 0 \le x \le 2\}$
d) $\{x \in R \mid x < -1 \text{ ou } 0 \le x \le 2\}$ (X)

11) **(EsPCEx)** – Seja a função real $f(x) = (m^2 - 4)\,x^2 - (m + 2)\,x + 1$.
Das afirmações abaixo:
I) f é função afim para $m = 2$
II) f é função constante para $m = -2$
III) f é função quadrática para $m \ne 2$ e $m \ne -2$
IV) f tem uma raiz igual a -1 para $m = 3$
Estão corretas apenas as afirmações:
a) I, II e IV
b) I e III
c) II, III e IV
d) III e IV
e) I, II, III (X)

12) **(EsPCEx)** – O domínio da função $f(x) = \sqrt{\frac{x^2-x-6}{3x-6}}$ é:
a) $[-2, 2[\cup [3, +\infty]$ (X)
b) $[-2, 0] \cup]2, 3]$
c) $[0, 2[\cup [3, +\infty[$
d) $]-\infty, -2] \cup]2, 3]$
e) $]-\infty, 0] \cup]2, 3]$

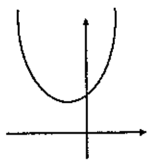
13) **(EN)** – Considere os conjuntos $A = \left\{x \in R \mid \frac{2x-3}{5x-2} \ge 0\right\}$ e $B = \{x \in R \mid x^2 - 5x + 4 < 0\}$. O conjunto-solução $A \cap B$ é:

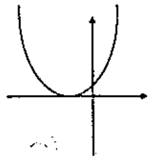
a) $\left[\frac{3}{2}, 4\right[$ (X)
b) $\left]\frac{3}{2}, 4\right]$

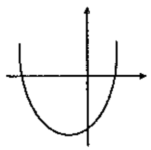
c) $\left]1, \frac{3}{2}\right]$
d) $]1, 4]$
e) $\left]-\infty, \frac{2}{5}\right] \cup]4, +\infty]$

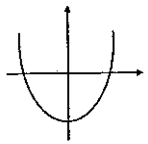
14) **(EsPCEx)** – Considere o trinômio do 2° grau $f(x) = ax^2 + bx + c$, cujos zeros são 2 e -3. Se $f(1) = -12$, então o valor de $f(3)$ é:
a) -36
b) -6
c) 12
d) 18 (X)
e) 20

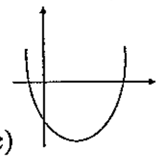
15) **(EsPCEx)** – Dada a função $f: R \to R$ definida por $f(x) = x^2 + ax - b$, onde $\{a, b\} \subset R_+^*$, é possível concluir que o gráfico que mais se assemelha ao de $f(x)$ é:

a) 

b) 

c)  (X)

d) 

e) 

16) **(EsPCEx)** – Um número real x é solução da inequação $-5 < x^2 - 3 < 1$ se, e somente se:
a) $x < -5$
b) $x > 1$
c) $x \ne 2$
d) $0 < x < 1$
e) $-2 < x < 2$ (X)

17) **(CN – 2º ano)** – A produção total y de uma fábrica desde a sua inauguração, somada ano a ano, é dada por $y = 5x^2$, sendo x o número de anos de funcionamento. Sabendo-se que no último ano foram produzidas 405 unidades de seu produto, há quantos anos a fábrica vem produzindo?

a) 9
b) 18
c) 30
d) 41 (X)
e) 82

18) **(ITA)** Sejam as funções f e g definidas em R por $f(x) = x^2 + \alpha x$ e $g(x) = -(x^2 + \beta x)$, em que α e β são números reais. Considere que estas funções são tais que

f		g	
Valor mínimo	Ponto de mínimo	Valor máximo	Ponto de máximo
– 1	< 0	$\frac{9}{4}$	> 0

Então, a soma de todos os valores de x para os quais $(f \circ g)(x) = 0$ é igual a

a) 0
b) 2
c) 4
d) 6 (X)
e) 8

19) **(EN)** – O conjunto-solução da inequação $\dfrac{x^4 - 1}{-x^4 + 3x^3 - 2x^2} \le 0$ é:

a) $(-\infty, -1] \cup (2, \infty)$ (X)
b) $(-\infty, -1] \cup (1, 2)$
c) $(-\infty, -1) \cup (0, 2)$
d) $(-\infty, -1) \cup (1, 2)$
e) $(-\infty, -1) \cup (-1, 0)$

20) **(AFA)** – A parábola $y = -x^2 + 8x - 15$ intercepta o eixo das abscissas nos pontos A e B. Seja C o vértice da parábola. A área do triângulo ABC, em unidades de área, é:

a) 1 (X)
b) 2
c) $\sqrt{2}$
d) $\sqrt{3}$

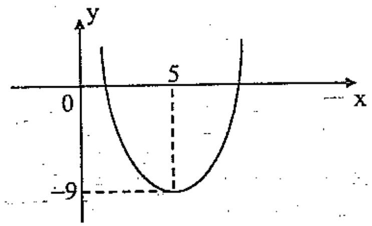
21) **(ITA)** – Os dados experimentais da tabela abaixo correspondem às concentrações de uma substância química medida em intervalos de 1 segundo. Assumindo que a linha que passa pelos três pontos experimentais é uma parábola, tem-se que a concentração (em moles) após 2,5 segundos é:

Tempos	Concentração Moles
1	3,00
2	5,00
3	1,00

a) 3,60
b) 3,65
c) 3,70
d) 3,75 (X)
e) 3,80

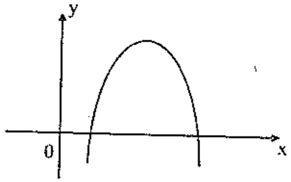
22) **(EPCAR)** – O gráfico do trinômio do 2º grau $ax^2 - 10x + c$ é o da figura. É possível concluir que:

a) a = 1 e c = 16 (X)
b) a = 1 e c = 10
c) a = –1 e c = 10
d) a = –1 e c = 16



23) **(EPCAR)** – A representação cartesiana da função $y = ax^2 + bx + c$ é a parábola abaixo. Tendo em vista esse gráfico, é possível afirmar que:

a) $a < 0$, $\Delta > 0$ e $c > 0$
b) $a > 0$, $\Delta > 0$ e $c > 0$
c) $a < 0$, $\Delta > 0$ e $c > 0$ (X)
d) $a < 0$, $\Delta > 0$ e $c < 0$



24) **(EsPCEx)** – O conjunto solução da inequação $\frac{2x^2+3x-2}{2-3x} \leq 0$ está contido em:

a) $\left]-\infty, \frac{2}{3}\right[$
b) $]-2, +\infty[$
c) $\left[\frac{1}{2}, +\infty\right[$
d) $]-3, +\infty[$ (X)
e) $]-\infty, -2]$

25) **(EsPCEx)** – Um curral retangular será construído aproveitando-se um muro pré-existente no terreno, por medida de economia. Para cercar os outros três lados, serão utilizados 600 metros de tela de arame. Para que a área do curral seja a maior possível, a razão entre as sua menor e sua maior dimensão será:

a) 0,25
b) 0,50 (X)
c) 0,75
d) 1,00
e) 1,25

26) **(EsPCEx)** – O projétil disparado por um canhão, posicionado em um ponto de altitude igual a 200 metros, atinge um alvo localizado em um ponto de altitude igual a 1200 metros.
Considerando-se que:

I) A trajetória descrita pelo projétil é dada pela equação $y = \frac{8}{3}x - \frac{4}{3}x^2$, com x e y em quilômetros, e referenciada a um sistema cartesiano com origem no canhão.
II) O alvo é atingido quando o projétil encontra-se no ramo descendente da sua trajetória.

Nas condições acima descritas, é possível afirmar que a distância horizontal entre as posições do canhão e do alvo é:

a) 0,5 km
b) 1,0 km
c) 1,5 km (X)
d) 2,0 km
e) 2,5 km

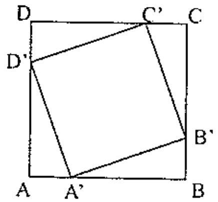
27) **(EsPCEx)** – Se o conjunto-solução da inequação $\frac{x-1}{x^2+ax+b} \geq 0$ em R é $\{x \in R \mid -1 < x \leq 1 \text{ ou } x > 3\}$ então a + b é igual a:

a) 2
b) –5 (X)
c) 4
d) –3

28) **(EsPCEx)** – Considere as funções de domínio R: $f(x) = -x^2 + 6x - 5$ e $g(x) = 5k - k^2$, onde k é uma constante real. Os gráficos de f e g interceptam-se em um único ponto, se o módulo da diferença entre os valores de k for igual:

a) 0
b) 1
c) 2
d) 3 (X)
e) 5

29) **(CFO)** – Em um quadrado ABCD de lado 10m inscreve-se um outro quadrado A'B'C'D' de modo que AA' = BB' = CC' = DD' = x. Para que a área do quadrado A'B'C'D' seja mínima, o valor de x, em metros, deve ser:



a) 2
b) $\sqrt{5}$
c) $\sqrt{10}$
d) 4
e) 5 **(X)**

30) **(EsPCEx)** Em uma cabine de um estádio de futebol, um computador registra todos os lances de uma partida. Em um desses lances, Zaqueu cobrou uma falta, fazendo a bola descrever um arco de parábola contido em um plano vertical, parábola simétrica ao seu eixo, que também era vertical. A bola caiu no chão exatamente a 30m de Zaqueu. Durante o trajeto, a bola passou raspando a cabeça do juiz. O juiz, que não interferiu na trajetória da bola, tinha 1,76m de altura e estava ereto, a 8m de distância de onde saiu o chute. Desse modo, a altura máxima, em metros, atingida pela bola foi de

a) 2,25m **(X)**
b) 4,13m
c) 6,37m
d) 9,21m
e) 15,92m

4

Função Modular

01) **(EsPCEx)** – Seja a função f: R → R, tal que $f(x) = \frac{|x+3|}{2}$ e k um número real. A soma dos valores de k para que f(k) = k é:

a) 2 **(X)**
b) 3
c) 4
d) 5
e) –2

02) **(EsPCEx)** – Se f é a função $f(x) = \frac{|x|}{x}$, então:

a) $f(a) = 1, \forall a \in R_-^*$
b) $f(a) = -1, \forall a \in R^*$
c) $f(a) = 1, \forall a \in R^*$
d) $f(a) = 1, \forall a \in R_+$
e) $f(a) = -1, \forall a \in R_-^*$ **(X)**

03) **(EsPCEx)** – S $f(x) = |x|$, $g(x) = x^2 + mx + m$, $m \in R$, e $f(g(x)) = g(x)$, para todo x real, então os valores que a constante m pode assumir pertencem ao seguinte intervalo:

a) $[1, 5]$
b) $[-1, 3]$
c) $[2, 6]$
d) $[-2, 2]$
e) $[0, 4]$ (X)

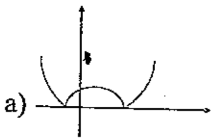
04) **(EsPCEx)** – Sendo x um número real, $(1 + x)(1 - |x|) \geq 0$, se e somente se:

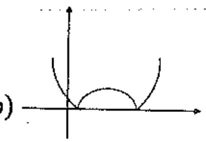
a) $x \leq 1$ (X)
b) $|x| \leq 1$
c) $|x| \geq 1$
d) $x \leq -1$

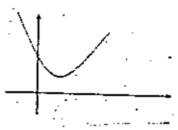
05) **(EsFAO)** – O conjunto imagem da função real definida por $f(x) = |2 - |x + 1||$ é o intervalo real:

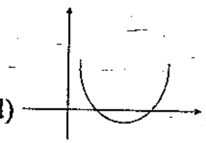
a) $[0, 2]$
b) $[1, 2]$
c) $[0, +\infty[$ (X)
d) $[2, +\infty[$
e) $]-\infty, 2]$

06) **(EsPCEx)** – O gráfico que melhor representa a função $f(x) = |x^2 - 5x + 4|$ é:

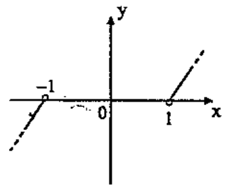
a) 

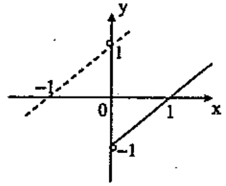
b)  (X)

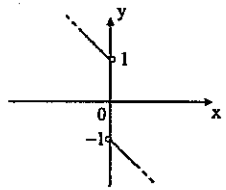
c) 

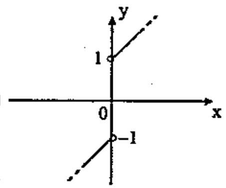
d) 

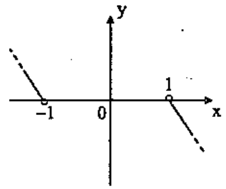
07) **(AMAN)** – Assinale o gráfico que melhor representa: $f = \{(x, y) \in R^2 / y = x + \frac{|x|}{x}$

a) 

b) 

c) 

d)  (X)

e) 

08) **(EsPCEx)** – O conjunto-solução em R da equação $|2x^2 - 5| = x^2 - 4$ é:

a) $\{-\sqrt{3}, \sqrt{3}\}$
b) $\{-\sqrt{3}, -1, 1, \sqrt{3}\}$
c) $\{-1, 1\}$
d) ϕ(X)

09) **(AMAN)** – A função $y = \frac{2|x|}{x}$, quanto à continuidade, classifica-se como:

a) contínua;
b) descontínua unilateralmente;
c) descontínua em $x = \infty$;
d) descontínua com salto finito; (X)
e) contínua apenas em $x = 2$.

10) **(AMAN)** – A amplitude do domínio da desigualdade $|2x+4| \leq 8$ é igual a:
a) 8 **(X)**
b) 6
c) 10
d) 12
e) 4

11) **(EN)** – O conjunto solução da inequação $3|x-1| + x > |1-x|$ é:
a) $\left[\frac{2}{3}, \infty\right)$
b) $(-\infty, 2)$
c) $\left[\frac{2}{3}, 2\right)$
d) ϕ
e) $(-\infty, +\infty)$ **(X)**

12) **(EsFAO)** – O conjunto solução de $2 < |x+3| < 7$ é
a) $\{x \in R \mid x < -10 \text{ ou } x > 4\}$
b) $\{x \in R \mid -5 < x < -1\}$
c) $\{x \in R \mid x < -10 \text{ ou } 5 < x < -1 \text{ ou } x > 4\}$
d) ϕ
e) $\{x \in R \mid -10 < x < -5 \text{ ou } -1 < x < 4\}$ **(X)**

13) **(EsPCEx)** – O conjunto solução da equação $|x-3| = |x-3|^2$, em R:
a) Possui somente 4 elementos
b) Possui somente 3 elementos **(X)**
c) Possui somente 2 elementos
d) Possui somente 1 elemento
e) É vazio

14) **(EsPCEx)** – O conjunto solução da inequação $|x^2+x+1| \leq |x^2+2x-3|$ é:
a) $\left\{x \in R \,\middle|\, \frac{-1}{2} \leq x \leq 2 \text{ ou } x \geq 4\right\}$
b) $\left\{x \in R \,\middle|\, -2 \leq x \leq \frac{1}{2} \text{ ou } x \geq 4\right\}$ **(X)**
c) $\left\{x \in R \,\middle|\, x < \frac{-1}{2} \text{ ou } 2 \leq x \leq 4\right\}$
d) $\left\{x \in R \,\middle|\, x \leq -2 \text{ ou } \frac{1}{2} \leq x \leq 4\right\}$
e) $\left\{x \in R \,\middle|\, \frac{-1}{2} \leq x \leq 4\right\}$

15) **(EsPCEx)** – Sejam o conjunto $A = \{x \in Z^* \mid |x| \leq 5\}$ e a função $f: A \to Z$, definida por $f(x) = x^2$. Se B é o conjunto imagem da função f(x), o número de elementos do conjunto $B \cup A$ é:
a) 16
b) 15
c) 14
d) 13 **(X)**
e) 12

16) **(EN)** – O conjunto solução de $\left|\frac{2x+1}{x-3}\right| > 3$ é:
a) $(8/5, 3) \cup (3, \infty)$
b) $(3, 10) \cup (10, \infty)$
c) $(-\infty, 8/5) \cup (3, 10)$
d) $(8/5, 3) \cup (3, 10)$ **(X)**
e) $(8/5, 3) \cup (10, \infty)$

17) **(EPCAR)** – Analise as funções abaixo quanto à tipologia e assinale a opção correta:

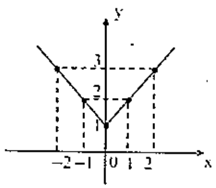
I) $f: R \to R$, tal que $f(x) = x^2$
II) $f: R \to R_+$, tal que $f(x) = x^2$
III) $f: R \to R$, tal que $f(x) = x^3$
IV) $f: R \to R$, tal que $f(x) = |x|$

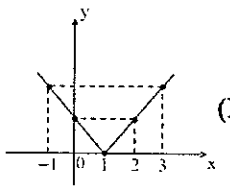
a) III é bijetora **(X)**
b) I e III são injetoras
c) II e IV são sobrejetoras
d) Todas são bijetoras

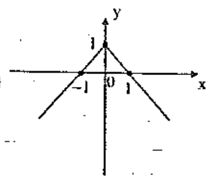
18) **(EPCAR)** – Dados os conjuntos $A = \{x \in Z \mid |x - 5| < 3\}$ e $B = \{x \in Z \mid |x - 4| \geq 1\}$, a soma dos elementos de $A \cap B$ é igual a:

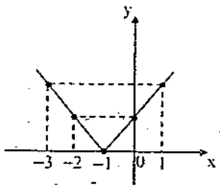
a) 19
b) 21 **(X)**
c) 23
e) 25

19) **(EPCAR)** – Qual a representação gráfica de $y = |x - 1|$?

a) 

b)  **(X)**

c) 

d) 

20) **(EPCAR)** – Seja a função $f: R \to R$ definida por

$$f(x) = \begin{cases} |x| + 3, & \text{se } |x| \leq 2 \\ |x - 3|, & \text{se } |x| > 2 \end{cases}$$

O valor de $f(f(f(\ldots f(0)\ldots)))$

a) é 0.
b) pode ser 1.
c) é 3.
d) pode ser 3. **(X)**

21) **(EsPCEx)** – A soma das raízes da equação $|2x^2 - 1| + x = 0$ é:

a) 0
b) $\frac{1}{2}$
c) $-\frac{3}{2}$ **(X)**
d) $-\frac{1}{2}$

22) **(EsPCEx)** – O conjunto-imagem da função real definida por $f(x) = -1 + |x + 1| - 2|x| + |x - 1|$ é:

a) $\{-1, 1\}$
b) $[-1, 1]$ **(X)**
c) $\{-1, 0, 1\}$
d) $]-1, 1[$

23) **(EsPCEx)** – A sentença $x \leq |x|$ é verdadeira se, e somente se,

a) $x = 0$
b) $x \in R_+$
c) $x \in R_-$
d) $x \in R$ **(X)**

24) **(EsPCEx)** – O conjunto-solução da inequação $|x-1|-|x|+|2x+3|>2x+2$ é:

a) $S=\{x\in R\,|\,-\frac{3}{2}<x<1\}$
b) $S=\{x\in R\,|\,x<-\frac{3}{2}\}$
c) $S=\{x\in R\,|\,x<1\}$ (X)
d) $S=\{x\in R\,|\,x<-\frac{3}{2}$ ou $0<x<1\}$

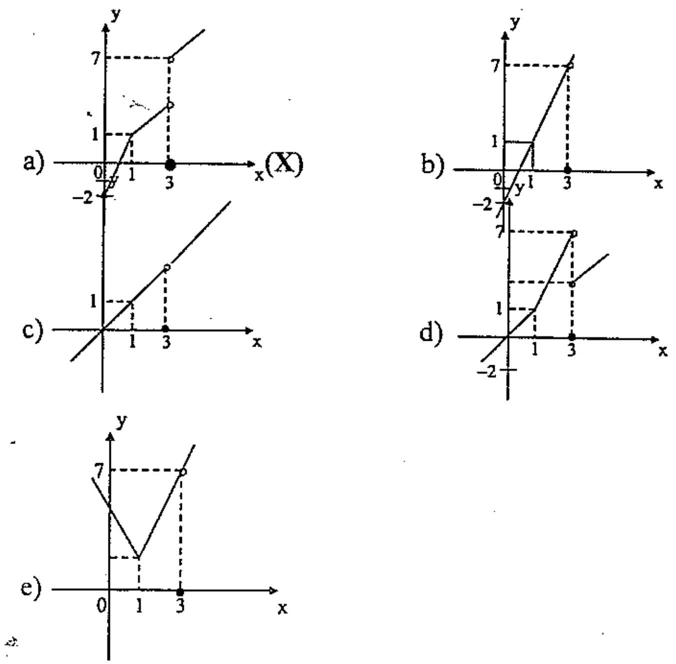
25) **(EsPCEx)** – O domínio e o conjunto-imagem da função real definida por $f(x)=\frac{|x|}{x}$ são respectivamente:

a) R_+^* e $]-1, 1[$
b) R^* e $[-1, 1]$
c) R^* e $\{-1, 1\}$ (X)
d) R_+^* e $R-\{-1, 1\}$

26) **(EsPCEx)** – Seja a função $f: R \to R$, definida por $f(x)=2x+|x+1|-|2x-4|$. O valor de $f^{-1}(30)$ é:

a) 6
b) 20
c) 25 (X)
d) 35
e) 10

27) **(EN)** – O gráfico da função $f(x)=\begin{cases}\dfrac{|x^2-4x+3|}{x-3}+2x-1, & \text{se } x\neq 3\\ 0, & \text{se } x=3\end{cases}$ é:



28) **(ITA)** Os valores de $x \in R$, para os quais a função real dada por $f(x)=\sqrt{5-||2x-1|-6|}$ está definida, formam o conjunto.

a) $[0, 1]$.
b) $[-5, 6]$.
c) $[-5, 0]\cup[1, \infty)$.
d) $(-\infty, 0)\cup[1, 6]$.
e) $[-5, 0]\cup[1, 6]$. (X)

5

Função Exponencial

01) **(EsPCEx)** A soma e o produto das raízes da equação

$$9\cdot\left(\frac{3}{5}\right)^{x^2-x-9}=\frac{243}{125}$$ são, respectivamente:

a) 1 e –12 **(X)**
b) 7 e 12
c) –2 e –8
d) –1 e 12
e) 7 e 10

02) **(EsPCEx)** – O domínio da função $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{3^{-x-2}-\frac{1}{9}}}$ é:

a) $\mathbb{R}_-^*$ **(X)**
b) $\mathbb{R}_-$
c) $\mathbb{R}_+$
d) $\mathbb{R}_+^*$
e) $\mathbb{R}$

03) **(EsFAO)** – O conjunto solução da equação exponencial real $7^x + 7^{x-1} = 8^x$ admite m elementos, então:
a) m é maior que 3
b) m = 3
c) m = 2
d) m = 1 (X)
e) m = 0

04) **(EsFAO)** – Se $2^{x-1} = \dfrac{\sqrt{2\sqrt[3]{2}}}{8\sqrt[4]{2}}$, então x é igual a:
a) 3
b) –7/12
c) –43/12
d) 5/4
e) –19/12 (X)

05) **(AFA)** – O conjunto-solução da desigualdade: $\left(\dfrac{1}{2}\right)^{x^2-4} \leq 8^{\,x+2}$ é:
a) $\{x \in R \mid -2 \leq x \leq -1\}$
b) $\{x \in R \mid -1 \leq x \leq 2\}$
c) $\{x \in R \mid x \leq -2 \text{ ou } x \geq -1\}$ (X)
d) $\{x \in R \mid x \leq -1 \text{ ou } x \geq 2\}$
e) n.r.a.

06) **(AMAN)** – O conjunto solução de $19^{(x^2+2x-3)} = 1$ é:
a) (3; 4; 5)
b) (1; –3) (X)
c) (1; –2; 4)
d) (1;–2)
e) (–3; 4; –5)

07) **(AMAN)** – Uma solução para a equação $\left[\sqrt[3]{2^{(x+4)}}\right]^{(x-2)} = 1$ é dada pelo conjunto:
a) {–2; 1} b) {0, 2} c) {–4; 2}(X) d) {–4; 1} e) {0}

08) **(EsFAO)** – O valor real de x que resolve a equação $\dfrac{3^x + \dfrac{1}{3^x}}{3^x - \dfrac{1}{3^x}} = 2$ é tal que:
a) $-1 \leq x \leq -1/4$
b) $-1/4 < x \leq 0$
c) $0 < x \leq 1/4$
d) $1/4 < x \leq 1/2$ (X)
e) $1/2 < x \leq 3/2$

09) **(EsFAO)** – Se m e n são números reais tais que $5^m = a$ e $5^n = b$, então $(0,2)^{(2m-3n)}$ é igual a:
a) $\dfrac{3b}{2a}$
b) 6ab
c) b^3a^2
d) $\dfrac{b^3}{a^2}$ (X)
e) $\dfrac{3a}{2b}$

10) **(AFA)** – A solução da equação $3.9^x + 7.3^x - 10 = 0$ é:
a) $-\dfrac{10}{3}$
b) 0 (X)
c) 1
d) 3

11) **(AFA)** – O triplo da solução da equação $\dfrac{4^{\frac{x}{2}}}{2} - \dfrac{2^{x-1}}{3} = \dfrac{4}{3}$ é igual a:
a) 3
b) 6 (X)
c) 9
d) 12

12) **(EsPCEx)** – Se $f(x) = 5^x$, com $x \in R$, o valor de $f(x + 2) - f(x + 1)$ é:
a) $30 . f(x)$
b) $24 . f(x)$
c) $20 . f(x)$ (x)
d) $9 . f(x)$
e) $5 . f(x)$

13) **(EsPCEx)** – A soma das raízes da equação $3^x + 3^{1-x} = 4$ é:
a) 2
b) –2
c) 0
d) –1
e) 1 **(X)**

14) **(EsPCEx)** – A soma e o produto das raízes da equação $\left(2^{x+6}\right)^{x^2-6x+5} = 1$, são respectivamente:

a) –5 e 6

b) 11 e 30

c) 0 e –30 **(X)**

d) 0 e –6

e) –11 e 0

15) **(ITA)** – Um acidente de carro foi presenciado por 1/65 da população de Votuporanga (SP). O número de pessoas que soube do acontecimento t horas após é dado por:

$$f(t) = \frac{B}{1 + Ce^{-kt}}$$

onde B é a população as cidade. Sabendo-se que 1/9 da população soube do acidente 3 horas após, então o tempo que passou até que 1/5 da população soubesse da notícia foi de:

a) 4 horas **(X)**
b) 5 horas
c) 6 horas
d) 5 horas e 24 minutos
e) 5 horas e 30 minutos

16) **(AFA)** – O conjunto-solução da inequação $2^{2x+2} - (0,75) . 2^{x+2} < 1$ é:
a) ϕ
b) $\{x \in R \mid x > 0\}$
c) $\{x \in R \mid x < 0\}$ **(X)**
d) $\{x \in R \mid -\frac{1}{4} < x < 1\}$

17) **(AFA)** – O produto das raízes da equação $\left(\sqrt{2+\sqrt{3}}\right)^x + \left(\sqrt{2-\sqrt{3}}\right)^x = 4$ pertence ao conjunto dos números:
a) naturais e é primo
b) inteiros e é múltiplo de 4 **(X)**
c) complexos e é imaginário puro
d) racionais positivos e é uma fração imprópria

18) **(EN)** – O domínio da função $y = \dfrac{-32x}{\sqrt{(1/3)^x - 243}}$ é:
a) $(-\infty, -5)$ **(X)**
b) $(-\infty, 5)$
c) $(-5, \infty)$
d) $(5, \infty)$
e) $(-5, 5)$

19) **(ITA)** – Considere as funções $f: R^* \to R$, $g: R \to R$ e $h: R^* \to R$, definidas por:

$$f(x) = 3^{x+\frac{1}{x}} \qquad g(x) = x^2 \qquad h(x) = \frac{81}{x}$$

O conjunto dos valores de x em R* tais que (fog)(x) = (hof)(x), é subconjunto de:

a) [0, 3]
b) [3, 7]
c) [–6, 1] (X)
d) [–2, 2] e) n.d.a.

20) **(EPCAR)** – O valor de x que satisfaz a equação $\frac{1}{27}\cdot 9^x - \frac{8}{27}\cdot 3^x - \frac{1}{3} = 0$ é:

a) –2
b) 1
c) 2 (X)
d) 3

21) **(EPCAR)** – O conjunto solução da desigualdade $(1/2)^{x^2-2} < 1/4$ é:

a) $\{x \in R \mid 0 < x < 2\}$
b) $\{x \in R \mid -2 < x < 2\}$
c) $\{x \in R \mid x < 0 \text{ ou } x > 2\}$
d) $\{x \in R \mid x < -2 \text{ ou } x > 2\}$ (X)

22) **(AFA)** – A solução da inequação exponencial $\left(\frac{1}{5}\right)^{x^2+2} \geq \left(\frac{1}{125}\right)^x$ é:

a) $\{x \in R \mid 0 \leq x \leq 1\}$
b) $\{x \in R \mid 1 \leq x \leq 2\}$ (X)
c) $\{x \in R \mid 0 \leq x \leq 2\}$
d) $\{x \in R \mid x \leq 1 \text{ ou } x \geq 2\}$

23) **(CFO)** – Se f: R → R é tal que $f(x) = 2^{x^2} + 1$, o conjunto imagem de f é:

a)]0; +∞[
b)]1; +∞[
c)]2; +∞[
d) [1; +∞[
e) [2; +∞[(X)

24) **(EsPCEx)** – O conjunto solução em R da inequação $\left[\left(\frac{2}{3}\right)^x\right]^{x/2} \geq \frac{4}{9}$ é:

a) $\{x \in R \mid x \geq \frac{1}{2}\}$
b) $\{x \in R \mid -2 \leq x \leq 2\}$ (X)
c) $\{x \in R \mid x \geq \frac{4}{9}\}$
d) $\{x \in R \mid 2 \leq x \leq 3\}$

25) **(EsPCEx)** – A raiz da equação $\left(7^x - 2\sqrt{10}\right)\cdot\left(7^x + 2\sqrt{10}\right) = 9$ é um número:

a) irracional positivo
b) inteiro negativo
c) real negativo
d) inteiro positivo (X)

26) **(EsFAO)** – Seja R o conjunto dos números reais e sejam f: R → R e g = R → R definidos como $f(x) = 2^x$ e $g(x) = x^3 - x$. Então:

a) f(x) é injetora e g(x) é sobrejetora (X)
b) f(x) é sobrejetora e g(x) é injetora
c) ambas são injetoras
d) ambas são sobrejetoras
e) não são injetoras nem sobrejetoras.

27) **(EsPCEx)** – A solução da inequação $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{x^2} < \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{4x+5}$ é:

a) $\{x \in R \mid x < -1 \text{ ou } x > 5\}$ (X)
b) $\{x \in R \mid x > 5\}$
c) $\{x \in R \mid -1 < x < 5\}$
d) $\{x \in R \mid -5 < x < 1\}$
e) $\{x \in R \mid x < -5 \text{ ou } x > 1\}$

28) **(EsPCEx)** – Sabendo que $\frac{1}{\sqrt{2}+1} = \sqrt{2}-1$, as soluções da equação $\left(\sqrt{2}+1\right)^x + \left(\sqrt{2}-1\right)^x = \sqrt{2}\left[1-\left(\sqrt{2}-1\right)^x\right]+2$, estão no intervalo:

a) $-1 < x \leq 0$
b) $0 < x < 2$
c) $-1 \leq x \leq 1$ (X)
d) $1 \leq x \leq 2$
e) $-2 \leq x \leq -1$

29) **(ITA)** Considere a função $f : Z \setminus \{0\} \rightarrow IR$, $f(x) = \sqrt{3^{x-2}}\,(9^{2x+1})^{1/(2x)} - (3^{2x+5})^{1/x} + 1$. A soma de todos os valores de x para os quais a equação $y^2 + 2y + f(x) = 0$ tem raiz dupla é:

a) 0
b) 1
c) 2 (X)
d) 4
e) 6

30) **(ITA)** Seja α um número real, com $0 < \alpha < 1$. Assinale a alternativa que representa o conjunto de todos os valores de x tais que $\alpha^{2x}\left(\frac{1}{\sqrt{\alpha}}\right)^{2x^2} < 1$.

a) $]-\infty, 0] \cup [2, +\infty[$
b) $]-\infty, 0] [\cup] [2, +\infty[$
c) $]0, 2[$ (X)
d) $]-\infty, 0[$
e) $]2, +\infty[$

31) **(ITA)** Seja $S = [-2, 2]$ e considere as afirmações:

I) $\frac{1}{4} \leq \left(\frac{1}{2}\right)^x < 6$, para todo $x \in S$.
II) $\frac{1}{\sqrt{32-2^x}} < \frac{1}{\sqrt{32}}$, para todo $x \in S$.
III) $2^{2x} - 2^x \leq 0$, para todo $x \in S$.

Então, podemos dizer que

a) apenas I é verdadeira. (X)
b) apenas III é verdadeira.
c) somente I e II são verdadeiras.
d) apenas II é falsa.
e) todas as afirmações são falsas.

32) **(ITA)** A soma das raízes reais positivas da equação $4^{x^2} - 5 \cdot 2^{x^2} + 4 = 0$ vale

a) 2.
b) 5.
c) $\sqrt{2}$ (X)
d) 1.
e) $\sqrt{3}$

6

Função Logarítmica

01) **(AFA)** – O domínio da função $\log_2\left[\log_{\frac{1}{4}}\left(x^2-2x+1\right)\right]$ é:

a) $\left]0, \frac{1}{2}\right[\cup \left]\frac{3}{2}, 2\right[$

b) $\left]2, 0\right[\cup \left]\frac{3}{2}, 2\right[$

c) $\left]-1, 0\right[\cup \left]\frac{3}{2}, +\infty\right[$

d) $\left]-\infty, \frac{1}{2}\right[\cup \left]\frac{3}{2}, +\infty\right[$

e) n.r.a. **(X)**

02) **(AMAN)** – Se $\log\sqrt{7x+3} + \log\sqrt{4x+5} = \frac{1}{2} + \log 3$, então o log x é igual a:

a) 3,48
b) 4,0
c) 2,718...
d) 0 **(X)**
e) 1

03) (AMAN) – Sendo $y = e^{\log_e |x|}$ então, sua tangente em $x = 2$ tem por inclinação o ângulo θ igual a:
a) $\pi/4$ rd (X)
b) $\pi/3$ rd
c) π rd
d) $\pi/2$ rd
e) 0 rd

04) (AMAN) – A equação $\sqrt[x]{e^{2x-1}} = \ell ne$ admite como solução:
a) um número inteiro
b) uma fração racional (X)
c) um número complexo
d) dois números inteiros
e) um número irracional

05) (AMAN) – O valor de a para que a equação $2x^2 - 4x + \log_2 a = 0$ tenha raízes reais e iguais é:
a) 0
b) 1
c) 2
d) 3
e) 4 (X)

06) (AFA) – Se $x > 1$ é a solução da equação: $\log_5 \sqrt{x-1} + \log_5 \sqrt{x+1} = \frac{1}{2}\log_5 3$, então x vale:
a) 2 (X)
b) 3
c) 4
d) 5
e) n.r.a.

07) (AMAN) – Um número n é tal que $\log_m n = 2$, e $m + n = 4$. A solução do valor de n será encontrada ao resolvermos.
a) $n^2 + 4n + 1 = 0$
b) $n^2 - 9n + 16 = 0$ (X)
c) $n^3 - n^2 + 4 = 0$
d) $n = 5$
e) $n - n^2 + 1 = 0$

08) (EsFAO) – Se $\log_2 3 = a$ e $\log_2 5 = b$, o valor de $\log_{\sqrt{2}} 135$ é:
a) $\frac{a+b}{2}$
b) $2(a+b)$
c) $\frac{3a+b}{2}$
d) $\frac{3a-b}{2}$
e) $2(3a+b)$ (X)

09) (EsFAO) – O conjunto solução da inequação
$\log_{4/3}\left[\log_{1/2}\left(2x - \frac{3}{2}\right)\right] \leq 0$ é:
a) $\{x \in R \mid x \geq 1\}$
b) $\{x \in R \mid \frac{3}{4} < x \leq 1\}$
c) ϕ
d) $\{x \in R \mid \frac{3}{4} < x \leq \frac{5}{4}\}$
e) $\{x \in R \mid 1 \leq x < \frac{5}{4}\}$(X)

10) (AFA) – A raiz da equação $\log(x-1) - \frac{\log(x+7)}{2} = \log 2$ é:
a) -9
b) -3
c) 3
d) 9 (X)

11) **(AFA)** – O logaritmo de um número em uma certa base é 3, e o logaritmo desse mesmo número em uma base igual ao dobro da anterior, é 2. Então, o número vale:

a) 64 **(X)**
b) 65
c) 75
d) 76

12) **(EN)** – Seja x a solução da equação $\log_7 \sqrt{x+1} + \log_7 \sqrt{x-1} = \frac{1}{2}\log_7 3$. O valor de $z = \log_{2\sqrt{2}} \frac{1}{64} + \log_x 128$ é:

a) 4
b) 3 **(X)**
c) 2
d) 1
e) 0

13) **(EN)** – O domínio da função real $f(x) = \frac{\sqrt{25-4x^2}}{\log(x-2)}$ é um subconjunto de:

a) $\left(2, \frac{5}{2}\right]$ **(X)**
b) $\left[1, \frac{9}{4}\right]$
c) $[2, 3]$
d) $\left[\frac{5}{2}, 4\right]$
e) $\left[\frac{9}{4}, 3\right]$

14) **(EN)** – O produto das raízes positivas da equação: $x^{\log_5 x^2} = \frac{x^5}{125}$ é:

a) $\sqrt{5}$
b) 5
c) $5\sqrt{5}$
d) 25
e) $25\sqrt{5}$ **(X)**

15) **(EsPCEx)** – Sabendo que log M + log N = 0, é possível afirmar que:

a) M e N são nulos
b) M e N têm sinais contrários
c) M é o inverso de N **(X)**
d) M e N são números inteiros positivos
e) M e N não existem.

16) **(ITA)** – Sejam x e y números reais, positivos e ambos diferentes de 1, satisfazendo o sistema: $x^y = \frac{1}{y^2}$ e $\log x + \log y = \log\left(\frac{1}{\sqrt{x}}\right)$.
Então o conjunto (x, y) está contido no intervalo:

a) [2, 5]
b)]0, 4[**(X)**
c) [–1, 2]
d) [4, 8[
e) [5, ∞[

17) **(ITA)** – O conjunto solução da inequação $\log_x[(1-x)x] < \log_x[(1+x)x^2]$ é dado por:

a) $1 < x < \frac{3}{2}$
b) $0 < x < 1$
c) $0 < x < \frac{\sqrt{2}-1}{2}$
d) $0 < x < \frac{\sqrt{2}}{2}$
e) $0 < x < \sqrt{2}-1$ **(X)**

18) (EN) – Dada a função $f(x) = \ell n\left(\frac{1+x}{1-x}\right)$ podemos afirmar que:
a) $f(x + y) = f(x) + f(y)$
b) $f(xy) = f(x) + f(y)$
c) $f(x + y) = \frac{f(x)+f(y)}{x+y}$
d) $f(x + y) = f\left(\frac{x+y}{1+xy}\right)$
e) $f(x) + f(y) = f\left(\frac{x+y}{1+xy}\right)$ (X)

19) (ITA) Sejam $a \in R$, $a > 1$ e $f: R \to R$ definida por $f(x) = \frac{a^x - a^{-x}}{2}$.
A função inversa de f é dada por:
a) $\log_a\left(x - \sqrt{x^2-1}\right)$, para $x > 1$.
b) $\log_a\left(-x + \sqrt{x^2+1}\right)$, para $x \in R$.
d) $\log_a\left(-x + \sqrt{x^2-1}\right)$, para $x < -1$.
c) $\log_a\left(x + \sqrt{x^2+1}\right)$, para $x \in R$. (X)
e) n.d.a.

20) (ITA) – Seja $f: R \to R$ definida por: $f(x) = \begin{cases} e^x, \text{ se } x \le 0 \\ x^2 - 1, \text{ se } 0 < x < 1 \\ \ell n\, x, \text{ se } x \ge 1 \end{cases}$.

Se D é um subconjunto não vazio de R tal que $f: D \to R$ é injetora, então:
a) $D = R$ e $f(D) = [-1, +\infty[$
b) $D =]-\infty, 1] \cup]e, +\infty[$ e $f(D) =]-1, +\infty[$
c) $D = [0, +\infty[$ e $f(D) =]-1, +\infty[$
d) $D = [0, e]$ e $f(D) = [-1, 1]$
e) n.d.a. (X)

Notação: $f(D) = \{y \in R: y = f(x), x \in D\}$ e $\ell n\, x$ denota o logaritmo neperiano de x.
Observação: Esta questão pode ser resolvida graficamente.

21) (ITA) – O conjunto dos números reais que verificam a inequação $3 \log x + \log (2x + 3)^3 \le 3 \log 2$, é dado por:
a) $\{x \in R: x > 0\}$
b) $\{x \in R: 1 \le x \le 3\}$
c) $\{x \in R: 0 < x \le \frac{1}{2}\}$(X)
d) $\{x \in R: \frac{1}{2} \le x < 1\}$
e) n.d.a.

22) (EN) – Sendo $\log 2 = 0{,}30103$ e $\log 3 = 0{,}47712$, encontra-se para $\log \sqrt[3]{\frac{32}{9}}$ o valor:
a) 0,81980
b) 1,65273
c) 0,18364 (X)
d) 0,55091
e) 0,14969

23) (EN) – O valor da expressão $\log_{0,125}\sqrt{2} + \log_{0,1} 0{,}001 + \log_3 \sqrt[5]{27}$ é:
a) $\frac{103}{30}$ (X)
b) $\frac{49}{15}$
c) $\frac{113}{30}$
d) $\frac{59}{15}$
e) $\frac{77}{30}$

24) **(EN)** – Se $x = 10^{\frac{1}{1-\log Z}}$ e $y = 10^{\frac{1}{1-\log x}}$, então:

a) $Z = 10^{\frac{1}{\log x + \log y}}$

b) $Z = 10^{\log y - \log x}$

c) $Z = 10^{\frac{1}{\log y}}$

d) $Z = 10^{\frac{1}{1-\log y}}$ (X)

e) $Z = 10^{1+\log y}$

25) **(AFA)** – Quais as raízes reais da equação $2(1 + \log_{x^2} 10) = \left(\frac{1}{\log x^{-1}}\right)^2$?

a) $\frac{1}{10}$ e $\frac{1}{\sqrt{10}}$

b) $\frac{1}{10}$ e $\sqrt{10}$ (X)

c) 10 e $\frac{1}{\sqrt{10}}$

d) 10 e $\sqrt{10}$

26) **(AFA)** – A soma das raízes da equação
$e^{2\ln x}(\log 5) - 6x(\log 5) - (\log 32) = -5$, onde $e = 2{,}7$ é:

a) 3 b) 4 c) 5 d) 6 (X)

27) **(EN)** – Se $\log_\alpha x = n$ e $\log_\alpha y = 5n$, então $\log_\alpha \sqrt[4]{x^3 y}$ é igual a:

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

b) 2n (X)

c) $\frac{3n}{4}$

d) 3n

e) $\frac{5n}{4}$

28) **(EPCAR)** – Analise as funções abaixo quanto ao crescimento ou decrescimento e indique a alternativa correta:

I) $f(x) = x^3$

II) $f(x) = |x|$

III) $f(x) = a^x$ sendo $0 < a < 1$

IV) $f(x) = \log_a x$ sendo $a > 1$

a) III é estritamente crescente

b) I, III e IV são estritamente crescentes

c) II, III e IV são estritamente decrescentes

d) II não é estritamente crescente nem estritamente decrescente (X)

29) **(ITA)** – Se x é um número real positivo, com $x \neq 1$ e $x \neq \frac{1}{3}$, satisfazendo:

$$\frac{2+\log_3 x}{\log_{x+2} x} - \frac{\log_x (x+2)}{1+\log_3 x} = \log_x (x+2)$$

então x pertence ao intervalo I, onde:

a) $I = \left(0, \frac{1}{9}\right)$

b) $I = \left(0, \frac{1}{3}\right)$ (X)

c) $I = \left(\frac{1}{2}, 1\right)$

d) $I = \left(1, \frac{3}{2}\right)$

e) $I = \left(\frac{3}{2}, 2\right)$

30) **(ITA)** – O domínio da função $f(x) = \log_{2x^2-3x+1}(3x^2 - 5x + 2)$ é:

a) $(-\infty, 0) \cup (0, \frac{1}{2}) \cup (1, \frac{3}{2}) \cup (\frac{3}{2}, +\infty)$ (X)

b) $(-\infty, \frac{1}{2}) \cup (1, \frac{5}{2}) \cup (\frac{5}{2}, +\infty)$

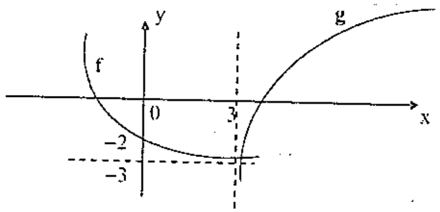
c) $(-\infty, \frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2}, \frac{3}{2}) \cup (1, \frac{3}{2}) \cup (\frac{3}{2}, +\infty)$

d) $(-\infty, 0) \cup (1, +\infty)$
e) n.d.a.

31) **(EPCAR)** – Considere as funções f e g definidas por $f(x) = \log_7 (x^2 + 1)$ e $g(x) = 7^x$. O valor de $g(f(-2))$ é:
a) 1
b) 3
c) 5 (X)
d) 7

32) **(EPCAR)** – Se $\log a + \log b = p$, então o valor de $\log \frac{1}{a} + \log \frac{1}{b}$ é igual a:
a) $-p$ (X)
b) $1/p$
c) $1 - p$
d) $1 + p$

33) **(EPCAR)** – Sejam as funções reais $f(x) = a^x - k$ e $g(x) = \log_b (x - 3)$ representadas por:



Assinale a alternativa correta:
a) $b > 1$ e $k = -3$
b) $0 < a < 1$ e $k = 3$ (X)
c) $a > 1$ e $k = -3$
d) $0 < b < 1$ e $k = 3$

34) **(EsPCEx)** – Em um certo mês, dois jornais circularam com 50.000 e 300.000 exemplares diários, respectivamente. A partir de então, a circulação do primeiro cresce 8,8% a cada mês e a do segundo decresce 15% cada mês. Nessas condições, o número mínimo de meses necessários para que a circulação do primeiro jornal supere a do segundo é de:
(use, se necessário, $\log 2 = 0{,}30$; $\log 3 = 0{,}47$; $\log 5 = 0{,}7$)
a) 5
b) 6
c) 7 (X)
d) 8
e) 9

35) **(EsPCEx)** – Considerando $\log_m 10 = 1{,}4$ e $\log_m 50 = 2{,}4$, é possível afirmar, com base nesses dados, que o valor do logaritmo decimal de 5 é:
a) $\frac{3}{7}$
b) $\frac{1}{2}$
c) $\frac{5}{7}$ (X)
d) $\frac{7}{3}$
e) $\frac{7}{5}$

36) **(EsPCEx)** – O conjunto solução de $\log_2 (x - 3) + \log_2 (x - 2) \leq 1$ é:
a) $S = \{x \in R \mid 3 < x \leq 4\}$ (X)
b) $S = \{x \in R \mid 2 < x \leq 3\}$
c) $S = \{x \in R \mid 4 < x \leq 5\}$
d) $S = \{x \in R \mid x \leq 1 \text{ ou } x > 4\}$
e) $S = \{x \in R \mid 1 < x \leq 4\}$

37) **(EsPCEx)** – Considerando que:

i) o nível de álcool N no sangue de uma pessoa decresce de acordo com a função $N(t) = N_0\,(0{,}5)^t$, onde N_0 é o nível de álcool inicial e t é medido em horas.

ii) o nível máximo permitido para que uma pessoa possa dirigir com segurança é de 0,8 gramas por litro.

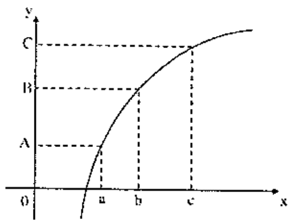
Constatando-se que um motorista apresenta nível alcoólico inicial de 2 gramas por litro, o tempo que ele deverá esperar para voltar a dirigir com segurança, a partir dessa constatação, é de:

(use, se necessário, $\log 2 = 0{,}30$; $\log 3 = 0{,}47$; $\log 5 = 0{,}7$)

a) 0h 15min
b) 0h 44min
c) 1h 20min **(X)**
d) 1h 20min
e) 1h 45min

38) **(EsPCEx)** – A figura ao lado representa o gráfico de $y = \log_{10} x$. Se $\overline{OA} = \overline{BC}$, então podemos afirmar que:

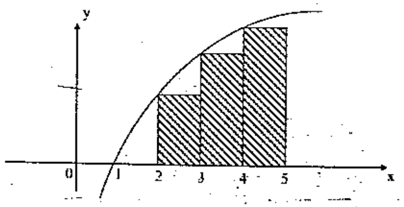
a) $\log_a b = c$
b) $a + b = c$
c) $a^c = b$
d) $a^b = c$
e) $\log_a c = 1 + \log_a b$ **(X)**



39) **(EsPCEx)** – Considerando o gráfico abaixo, onde:

I) A curva é a representação da função $y = \log x$, para $x \geq 1$.

II) Os retângulos sombreados têm um dos vértices sobre a curva.



Nas condições apresentadas acima, a área da região sombreada é:

a) log 24 **(X)**
b) log 18
c) log 12
d) log 9
e) log 6

40) **(CN – 2º ano)** – Sabendo que o logaritmo de n na base $m > 1$ é x e que o logaritmo de $n + 1$ na base m é y, o logaritmo de N $(n < N < n + 1)$ na base m, calculado por interpolação, vale:

a) $x - (y - x)(N - n)$
b) $x - \frac{1}{2}(y + x)(N - n)$
c) $x + (y - x)(N - n)$ **(X)**
d) $x + \frac{1}{2}(y + x)(N - n)$
e) $x + \frac{1}{4}(y + x)(N + n)$

41) **(AFA)** – Sendo $\log 3\left(\sqrt{7} - 2\right) = K$. O valor de $\log 3\left(\sqrt{7} + 2\right)$ é:

a) $1 - K$ **(X)**
b) $1 + K$
c) $2 - K$
d) $2 + K$

42) **(AFA)** – Se x é variável real, então o campo de definição da função $f(x) = \sqrt{\log\left(\dfrac{x+1}{x^2+1}\right)}$ é o conjunto:

a) $\{x \in R \mid -1 < x < 1\}$
b) $\{x \in R \mid 0 < x < 1\}$
c) $\{x \in R \mid -1 < x \leq 1\}$
d) $\{x \in R \mid 0 \leq x \leq 1\}$ **(X)**

43) (CN – 2º ano) – Se o logaritmo de 4 na base 6 é igual a "a", então o logaritmo de 32 na base 9 é:

a) $\frac{5a}{4-2a}$ **(X)**

b) $\frac{4a}{5-2a}$

c) $\frac{2a}{5-4a}$

d) $\frac{2a}{4-5a}$

e) $\frac{4a}{2-5a}$

44) (CN – 2º ano) – A equação $\left|\log_2|x|\right| = 3^x$ tem o número de raízes igual a:

a) 0
b) 1 **(X)**
c) 2
d) 3
e) 4

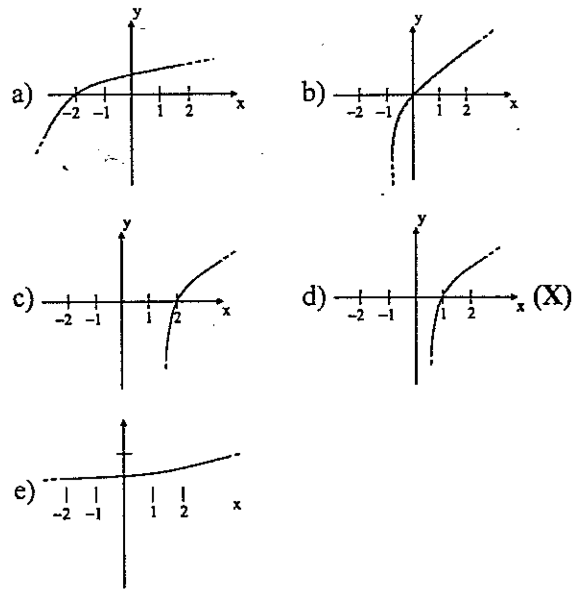
45) (CFO) – Considere as afirmações:

I) $\log 72 = 2\log 3 + 3\log 2$
II) $\log_{3/5} 2 > \log_{3/5} 3$
III) Se $\sqrt{3^{2x-1}} = 9$, então $x = 3$
IV) A função $f(x) = (5/4)^x$ é decrescente

É possível afirmar que:

a) apenas uma é verdadeira
b) todas são falsas
c) apenas duas são falsas **(X)**
d) todas são verdadeiras
e) apenas uma é falsa

46) (AMAN) – O gráfico que melhor representa a função $y = Lx$ é:



47) (EsPCEx) – No conjunto dos números reais a desigualdade $\log_{1/3}\left[\log_4\left(x^2-5\right)\right] > 0$ é verdadeira para:

a) $x < -3$ ou $x > 3$
b) $-3 < x < -\sqrt{6}$ ou $\sqrt{6} < x < 3$ **(X)**
c) $-\sqrt{6} < x < -\sqrt{5}$ ou $\sqrt{5} < x < \sqrt{6}$
d) $-3 < x < -\sqrt{5}$ ou $\sqrt{5} < x < 3$

48) (EsPCEx) – O domínio da função real definida por $f(x) = \log_{(-x)}^{12}$ é:

a) $\{x \in R \mid x < 0 \text{ e } x \neq -1\}$ **(X)**
b) $\{x \in R \mid x > 5 \text{ ou } x \neq 1\}$
c) $\{x \in R \mid x > -1 \text{ ou } x \neq 0\}$
d) $\{x \in R \mid x \neq 12 \text{ e } x \neq 1\}$

49) **(AFA)** – No conjunto dos números reais, o campo de definição $f(x) = \log_{(x+1)}(2x^2 - 5x + 2)$ é dado por:

a) $\{x \in R \mid x \geq 2 \text{ ou } x = 1\}$

b) $\{x \in R \mid -\frac{1}{2} < x < 1 \text{ ou } x \neq \frac{1}{2}\}$

c) $\{x \in R \mid -\frac{1}{2} < x < 0 \text{ ou } x \neq 0\}$

d) $\{x \in R \mid -1 < x < 0 \text{ ou } 0 < x < \frac{1}{2} \text{ ou } x > 2\}$ **(X)**

50) **(EsFAO)** – Sabendo-se que log 2 = 0,30 e log 3 = 0,48, o valor de x na equação $2^{x-1} + 2^{x-2} + 2^{x-3} + 2^{x-4} = 45$ é:

a) 5,6 **(X)**

b) 5,0

c) 0,5

d) 50

e) 56

51) **(EsFAO)** – Dada a equação $5 \log \frac{x}{8} + 2 \log \frac{x}{5} = 4 \log x - \log 25$, o valor da incógnita x é:

a) 10

b) 0

c) 25

d) 20

e) 32 **(X)**

52) **(EsPCEx)** – O produto das soluções da equação $(1 + 3\log_{x^2} 10)(\log_{10} x) = \frac{2}{\log_{10} x^2}$ é:

a) $10\sqrt{10}$

b) $100\sqrt{10}$

c) $\frac{\sqrt{10}}{10}$

d) $\sqrt{10}$

e) $\frac{\sqrt{10}}{100}$ **(X)**

53) **(EsPCEx)** – A solução da equação $\log_2 x + \log_4 x = 1$ é:

a) $\sqrt[3]{2}$

b) $\sqrt{2}$

c) $\sqrt[3]{4}$ **(X)**

d) $\sqrt[4]{3}$

e) $\sqrt{3}$

54) **(ITA)** – Considere a equação em x, $a^{x+1} = b^{\frac{1}{x}}$ onde a e b são números reais positivos, tais que Ln b = 2 Ln a > 0. A soma das soluções da equação é

a) 0

b) – 1 **(X)**

c) 1

d) In 2

e) 2

55) **(AFA)** – A solução da equação $\log_2(2x + 3) + \log_{1/2} 2x = 1$ é:

a) 2/3

b) 1

c) 3/2 **(X)**

d) 2

56) **(EsPCEx)** – Considere a relação $\frac{p^{-y}}{1+p^{-y}} = x$, onde x, y $\in$ R e p $\in R_+^* - \{1\}$. Nessas condições a expressão que define y, em função de x, e seu domínio são, respectivamente:

a) $y = \log_{1/p} \frac{1-x}{x}$; $D = \{x \in R \mid 0 < x < 1\}$

b) $y = \log_p \frac{x}{1-x}$; $D = \{x \in R \mid x < 0 \text{ ou } x > 1\}$

c) $y = \log_p \frac{1-x}{x}$; $D = \{x \in R \mid 0 < x < 1\}$ **(X)**

d) $y = \log_{1/p} \frac{x}{x-1}$; $D = \{x \in R \mid x < 0 \text{ ou } x > 1\}$

e) $y = \log_p \frac{x-1}{x}$; $D = \{x \in R \mid x < 0 \text{ ou } x > 1\}$

57) **(EsPCEx)** – O conjunto solução de $\log_2 (x-3) + \log_2 (x-2) \leq 1$ é:
a) $S = \{x \in R \mid 3 < x \leq 4\}$ (X)
b) $S = \{x \in R \mid 2 < x \leq 3\}$
c) $S = \{x \in R \mid 4 < x \leq 5\}$
d) $S = \{x \in R \mid x \leq 1 \text{ ou } x > 4\}$
e) $S = \{x \in R \mid 1 < x \leq 4\}$

58) **(EsPCEx)** – O conjunto solução da equação $\log_x [\log_2 4 \cdot \log_4 6 \cdot \log_6 8] = 2$ é:
(a) ϕ
b) $\{-\sqrt{3}, 0, \sqrt{3}\}$
c) $\{\sqrt{3}\}$ (X)
d) $\{\sqrt{3}\}$

59) **(EsPCEx)** – Considere $u = x \cdot \ell n3$; $v = x \cdot \ell n2$; $e^u \cdot e^v = 36$. Nessas condições, temos que:
a) $x = 1$
b) $x = 2$ (X)
c) $x = 3$
d) $x = 6$

60) **(EsPCEx)** – O conjunto solução da inequação $\log_{1/2} (x+1) + \log_{1/2} 1/8 > 1$ é:
a) $\{x \in R \mid x > 3\}$
b) ϕ
c) $\{x \in R \mid x > -1\}$
d) $\{x \in R \mid -1 < x < 3\}$ (X)

61) **(EsFAO)** – O conjunto solução da equação logarítmica $\log(10x^2 + 5) - 2\log(x-1) = 1$:
a) É vazio (X)
b) É unitário
c) Tem 2 elementos
d) Tem 4 elementos
e) Tem infinidade de elementos

62) **(EsFAO)** – O logaritmo de $\sqrt{3}$ na base 1/9 é igual a:
a) –1/4 (X)
b) –1/2
c) –1
d) 1/4
e) 3/2

63) **(AFA)** – O domínio da função $f(x) = \log [\log (x+3)]$ é o intervalo:
a) $]-\infty, -3[$
b) $]-3, +\infty[$
c) $]-\infty, -2[$
d) $]-2, +\infty[$ (X)
e) n.r.a.

64) **(EN)** – Sendo M o menor inteiro pertence ao domínio da função $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{\dfrac{9}{16} - \left(\dfrac{4}{3}\right)^{(1-x)}}}$; podemos afirmar que $\log_M 2\sqrt{2\sqrt{2}}$ é:

a) $\frac{7}{4}$
b) $\frac{7}{8}$ (X)
c) $\frac{3}{4}$
d) $\frac{3}{8}$
e) $\frac{1}{4}$

65) **(ITA)** – Seja a função f dada por
$f(x) = (\log_3 5) . \log_5 8^{x-1} + \log_3 4^{1+2x-x^2} - \log_3 2^{x(3x+1)}$.
Determine todos os valores de x que tornam f não-negativa.
Resp.: $\frac{1}{5} \leq x \leq 1$

66) **(ITA)** – Para b > 1 e x > 0, resolva a equação em x:
$(2x)^{\log_b 2} - (3x)^{\log_b 3} = 0$
Resp.: 1/6

67) **(ITA)** – Dada a função quadrática
$f(x) = x^2 \ell n \frac{2}{3} + x\,\ell n6 - \frac{1}{4}\ell n\frac{3}{2}$
temos que
a) a equação f(x) = 0 não possui raízes reais.
b) a equação f(x) = 0 possui duas raízes reais distintas e o gráfico de f possui concavidade para cima.
c) A equação f(x) = 0 possui duas raízes reais iguais e o gráfico de f possui concavidade para baixo.
d) O valor máximo de f é $\frac{\ell n2\ell n3}{\ell n3 - \ell n2}$.(X)
e) O valor máximo de f é $2\frac{\ell n2\ell n3}{\ell n3 - \ell n2}$.

7

Trigonometria

01) **(EsPCEx)** – O conjunto solução da equação: senx + $\sqrt{3}$ cosx = 2 é:
a) $S = \{x \in R \mid x = \frac{\pi}{3} + k\pi, k \in Z\}$
b) $S = \{x \in R \mid x = \frac{\pi}{3} + 2k\pi, k \in Z\}$
c) $S = \{x \in R \mid x = \frac{\pi}{6} + k\pi, k \in Z\}$
d) $S = \{x \in R \mid x = \frac{\pi}{6} + 2k\pi, k \in Z\}$ **(X)**
e) $S = \{x \in R \mid x = \frac{5\pi}{6} + 2k\pi, k \in Z\}$

02) **(EsPCEx)** – Sendo tg x + sec x = m e sec x – tg x = n, então o valor de m . n:
a) –1
b) 1**(X)**
c) 2
d) 4
e) 6

03) **(EsPCEx)** – Sendo $0 \leq x \leq 2\pi$, podemos afirmar que a soma das raízes da equação $sen^2x + sen(-x) = 0$ vale:

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

b) 2π

c) $\frac{7\pi}{2}$ (X)

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

04) **(EsPCEx)** – O conjunto-solução da equação $\left(\frac{1}{2} - sen^2\,\theta\right)\cos 3\theta = 0$, sendo $0 \leq \theta \leq \pi$, é:

a) $S = \left\{0, \frac{\pi}{4}, \frac{2\pi}{3}, \frac{3\pi}{4}\right\}$

b) $S = \left\{0, \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}\right\}$

c) $S = \left\{\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{6}\right\}$

d) $S = \left\{\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{6}\right\}$ (X)

05) **(EsPCEx)** – Sabendo que $x \in [0, \pi/2[$, então a solução da equação $\ell n\, sen\, x - \ell n \cos x = 1$ está no intervalo:

a) $[\pi/4, \pi/3]$

b) $[\pi/3, \pi/2[$ (X)

c) $[0, \pi/4]$

d) $[\pi/4, \pi/2[$

06) **(EN)** – Sendo $y = sen\left(\frac{5\pi}{12}\right)\cos\left(\frac{\pi}{12}\right)$, o valor numérico de y é:

a) $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{4}$ (X)

b) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

d) $\sqrt{3} + 2$

e) $2\left(\sqrt{3} + 1\right)$

07) **(EsFAO)** – O valor de x, solução da equação: $2(1 - \cos x) = sen\,x \,.\, tg\,x$, sendo $K \in Z$, é:

a) $K\pi$

b) $\frac{\pi}{4} + K\pi$

c) $\frac{\pi}{4} + \frac{K\pi}{2}$

d) $(2K + 1)\pi$

e) $2K\pi$ (X)

08) **(EsFAO)** – Sendo $\frac{\pi}{2} < x < \pi$ e $\cos x = \frac{-2\sqrt{5}}{5}$, o valor da expressão $sen\,2x - tg\,x$ é:

a) 1,3

b) 0,6

c) 0,3

d) –1,3

e) –0,3(X)

09) **(AMAN)** – A equação $sen\,2x - 3\cos x = 0$, no intervalo $[0, 2\pi]$, admite:

a) 4 soluções
b) 8 soluções
c) 6 soluções
d) 2 soluções (X)
e) 1 solução

10) **(AFA)** – Se tg x = m e tg 2x = 3m, m > 0, então o ângulo agudo x mede:

a) 15°

b) 30° (X)

c) 45°

d) 60°

e) n.r.a.

11) **(EsFAO)** – Em um triângulo ABC, os ângulos internos $\hat{B}$ e $\hat{C}$ obedecem a relação:

$1 - \text{cotg}\,(45° - \hat{B}) = \dfrac{2}{1 - \text{cotg}\,\hat{C}}$.

Podemos afirmar que esse triângulo é, obrigatoriamente:

a) retângulo

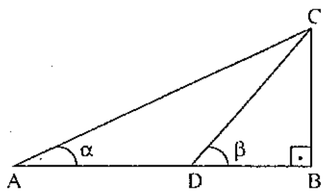
b) retângulo isósceles

c) isósceles não retângulo (X)

d) eqüilátero

e) escaleno

12) **(AFA)** – Considere o triângulo retângulo abaixo e calcule o valor de h.



Dados:
$\overline{AD} = d$
$\overline{BC} = h$
$C\hat{A}D = \alpha$
$C\hat{D}B = \beta$

a) $\dfrac{d}{\text{cotg}\,\alpha - \text{cotg}\,\beta}$ (X)

b) $\dfrac{d}{\text{cotg}\,\alpha - \text{tg}\,\beta}$

c) $\dfrac{d}{\text{cotg}\,\alpha - \text{tg}\,\beta}$

d) $\dfrac{d}{\text{cotg}\,\alpha - \text{tg}\,\beta}$

e) n.r.a.

13) **(ITA)** Em um triângulo retângulo, a medida da mediana relativa à hipotenusa é a média geométrica das medidas dos catetos. Então, o valor do cosseno de um dos ângulos do triângulo é igual a

a) $\dfrac{4}{5}$

b) $\dfrac{2+\sqrt{3}}{5}$

c) $\dfrac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{3}}$ (X)

d) $\dfrac{1}{4}\sqrt{4+\sqrt{3}}$

e) $\dfrac{1}{4}\sqrt{4+\sqrt{3}}$

14) **(EsPCEx)** – Um triângulo tem o lado maior medindo 1m e dois de seus ângulos são 27° e 63°. O valor aproximado para o perímetro desse triângulo, dados $\sqrt{2} = 1{,}4$ e cos 18°=0,95, é de:

a) 1,45m

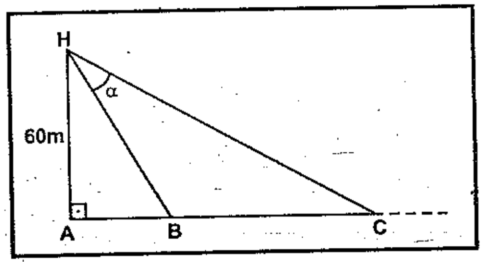
b) 2,33m (X)

c) 2,47m

d) 3,35m

e) 3,45m

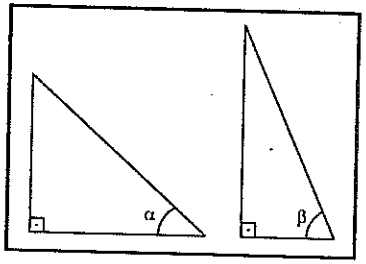
15) **(EsPCEx)** – Conforme a figura, a 60 metros do chão o helicóptero H avista, sob um ângulo α, dois alvos, B e C, que serão logo abatidos.



Se AB = 40m e BC = 260m, então α mede

a) 15°
b) 30°
c) 45° (X)
d) 60°
e) 75°

16) **(EsPCEx)** – Os ângulos α e β pertencem aos triângulos retângulos abaixo.



Se o seno de β é o dobro do seno de α, então o ângulo α pertence ao intervalo

a)]0°, 45°[
b) [45°, 60°]
c)]30°, 45°[
d)]0°, 60°[
e)]0°, 30°[(X)

17) **(AFA)** – A soma das raízes da equação $1 - 4\cos^2 x = 0$, $0 \leq x \leq \pi$, é igual a:

a) $\frac{\pi}{3}$
b) $\frac{3\pi}{4}$
c) $\frac{5\pi}{6}$
d) π (X)
e) n.r.a.

18) **(AFA)** – Simplificando a expressão: $\frac{\text{sen}\left(3e^x\right)}{\text{sen}\left(e^x\right)} - \frac{\cos\left(3e^x\right)}{\cos\left(e^x\right)}$, onde sen $e^x \neq 0$ e cos $e^x \neq 0$, o resultado será:

a) 1
b) 2 (X)
c) e
d) e^2
e) n.r.a.

19) **(AFA)** – O menor período da função f(x) = senx cosx vale:

a) $\frac{\pi}{4}$
b) $\frac{\pi}{2}$
c) π (X)
d) 2π
e) n.r.a.

20) **(AFA)** – Em um triângulo retângulo, uma razão entre os catetos é $\frac{1}{2}$ e a razão entre a hipotenusa e o menor cateto é $\sqrt{5}$. Se α e β são os ângulos agudos desse triângulo, então sen α + sen β é igual a:

a) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$
b) $\frac{3\sqrt{5}}{5}$ (X)
c) $\frac{4\sqrt{5}}{5}$
d) $\frac{7\sqrt{5}}{5}$
e) n.r.a.

21) **(AFA)** – Se $\cos a = \frac{2\sqrt{5}}{5}$ e $\operatorname{cosec} a < 0$, então tg a + cotg a vale:

a) $-\frac{5}{2}$ (X)

b) $-\frac{3}{2}$

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

d) $\frac{5}{2}$ e) n.r.a.

22) **(AFA)** – O conjunto imagem da função: $f(x) = \sqrt{2}\,(\cos x + \operatorname{sen} x)$, em R, é o intervalo:

a) $[-2, 2]$ (X)
b) $[-\sqrt{2}, 2]$
c) $[-2, \sqrt{2}]$
d) $[-\sqrt{2}, \sqrt{2}]$
e) n.r.a.

23) **(AMAN)** – Se $\cos x = \frac{3}{7}$ e o ângulo x é tal que $15\frac{\pi}{2} < x < 31\frac{\pi}{4}$, logo o produto:

M = (sen x) (tg x) (cotg x) (sec x) é igual a:

a) $2\sqrt{10}/5$

b) $-2\sqrt{10}/7$

c) $5/3\sqrt{10}$

d) $-2\sqrt{10}/3$ (X)

e) $\sqrt{10}/4$

24) **(EN)** – Se 2 sen x + cos x = 1 então

a) sen x = 0 ou sen x = $\frac{4}{5}$ (X)

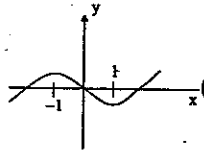
b) tg x = 0 ou tg x = $\frac{4}{3}$

c) cos x = 1 ou cos x = $\frac{3}{5}$

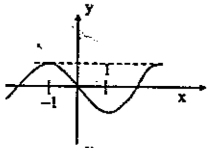
d) sen x = 0

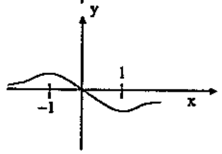
e) cos x = 1

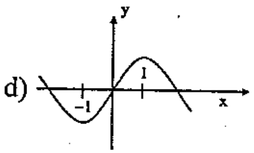
25) **(EN)** – A representação gráfica da função f(x) = x – 2 arctgx é:

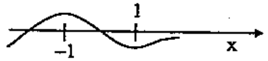
a) 

(X)

b) 

c) 

d) 

e) 

26) **(AFA)** – Sejam D o domínio da função: $f(x) = \log(-\cos 2x)$, $a \in \left]-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right[\cap D$ e $b \in \left]\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{4}\right[\cap D$. Então, é possível afirmar que:

a) tg b sen a < 0 (X)
b) tg b cos a > 0
c) tg a sen b < 0
d) tg a cos b > 0
e) n.r.a.

27) **(EN)** – Se $f(x-1) = \operatorname{sen}^2(x-2)$ então $f(x+1)$ é igual a:

a) $\operatorname{sen}^2(x-1)$
b) $\operatorname{sen}^2(x+1)$

c) $\frac{1+\cos 2x}{2}$

d) $\frac{1-\cos 2x}{2}$ (X)

e) $\frac{1+\operatorname{sen} 2x}{2}$

28) **(AMAN)** – Sejam: $2f(\theta) = 1 - \cos 2\theta$ e $2 \cdot w(\theta) = 1 + \cos 2\theta$, sabe-se que:

$$g(\theta) = \frac{f(\theta) + w(\theta)}{w(\theta)},$$

então, a expressão de $g(\theta)$ é:
a) $1 - \text{sen}^2\theta$
b) $\text{tg}^2\theta$
c) $\text{cossec}\, 2\theta + 4$
d) $\sec^2\theta$ **(X)**
e) $1 + 2\cos 2\theta$

29) **(AMAN)** – Um barco, navegando em linha reta, passa sucessivamente pelos pontos A, B, C. Estando o barco em A, o comandante observa um farol F, calculando o ângulo $F\hat{A}C = 30°$. Após navegar 4 quilômetros até B, verifica que o ângulo $F\hat{B}C = 75°$. Então a distância entre o farol F e o ponto B é:
a) $\sqrt{3}$ km
b) $2\sqrt{2}$ km **(X)**
c) 3 km
d) 2 km
e) $\sqrt{2}$ km

30) **(AMAN)** – Em uma grande área plana existe um edifício com 30 m de altura. Em uma determinada hora do dia os raios solares fazem com o solo um ângulo de 15°. O comprimento da sombra do edifício nesse instante é aproximadamente:
a) 149 m
b) 112 m **(X)**
c) 91 m
d) 75 m
e) 44 m

31) **(EsFAO)** – A extremidade do arco de medida $\frac{38\pi}{3}$ está situada no:
a) 1° quadrante
b) 2° quadrante **(X)**
c) 3° quadrante
d) 4° quadrante
e) 5° quadrante

32) **(EsFAO)** – O período da função $y = \text{sen}^2 x$ é:
a) π **(X)**
b) 2π
c) $\pi/2$
d) $4\pi^2$
e) $\pi/4$

33) **(EsFAO)** – A expressão
$y = \text{sen}^2(45° + a) - \text{sen}^2(30° - a) + \text{sen}\, 15° \cos(15° + 2a)$
é idêntica a:
a) sen a
b) cos a
c) sen 2a
d) cos 2a **(X)**
e) sen (60° + 2a)

34) **(AFA)** – Sabendo-se que $0 < \alpha < \beta < \frac{\pi}{2}$, $\text{sen}\,\alpha = a$ e $\text{sen}\,\beta = b$, então o valor da expressão $\text{sen}(\pi + \alpha) - \cos(2\pi - \beta)$ será igual a:
a) $a + \sqrt{1 - b^2}$
b) $-a + \sqrt{1 - b^2}$
c) $a - \sqrt{1 - b^2}$
d) $-a - \sqrt{1 - b^2}$ **(X)**

35) **(AFA)** – Simplificando a expressão:

$$\frac{\text{sen x}\cos^3 x+\text{sen x}}{\cos^2 x}-\text{sen x}\ \cos^2 x\ \sec x-\text{tg x}\ \sec x,$$

encontra-se:

a) 0 (X)

b) 1

c) sen x

d) cos x

36) **(EsPCEx)** – A solução da inequação $\sqrt{2}\cos^2 x > \cos x$ no intervalo $[0, \pi]$ é:

a) $0 \le x < \frac{\pi}{4}$ ou $\frac{\pi}{2} < x \le \pi$ (X)

b) $0 < x \le \frac{\pi}{3}$ ou $\frac{2\pi}{3} \le x < \pi$

c) $0 < x < \frac{\pi}{6}$ ou $\frac{2\pi}{3} \le x < \pi$

d) $\frac{\pi}{4} < x < \frac{2\pi}{3}$

e) $\frac{\pi}{3} \le x < \frac{3\pi}{2}$

37) **(EsPCEx)** – Seja $E = 4^{\text{senx cosx}}$. O valor máximo de E e os correspondentes valores de x são, respectivamente:

a) $\frac{1}{2}$ e $\frac{\pi}{2}+2k\pi, k \in Z$

b) 1 e $\frac{\pi}{4}+k\pi, k \in Z$

c) 1 e $\frac{\pi}{2}+2k\pi, k \in Z$

d) 2 e $\frac{\pi}{4}+k\pi, k \in Z$ (X)

e) 2 e $\frac{\pi}{4}+2k\pi, k \in Z$

38) **(ITA)** Sejam f e g funções definidas por $f(x) = \left(\sqrt{2}\right)^{3\text{senx}-1}$ e $g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{3\text{sen}^2x-1}$, $x \in R$.

A soma do valor mínimo de f com o valor mínimo de g é igual a:

a) 0.

b) $-\frac{1}{4}$.

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

d) $\frac{1}{2}$.(X)

e) 1.

39) **(ITA)** – Sejam f, g: $R \to R$ definidas por $f(x) = x^3$ e $g(x) = 10^{3\cos 5x}$. Podemos afirmar que

a) f é injetora e par e g é ímpar.

b) g é sobrejetora e gof é par.

c) f é bijetora e gof é ímpar.

d) f é ímpar e gof é par.

e) g é par e gof é ímpar (X)

40) **(EsPCEx)** – Sendo $0 < \alpha < \frac{\pi}{4}$, a expressão $\sqrt{2+\sqrt{2+2\cos 2\alpha}}$ é igual a:

a) $2\ \text{sen}\ \frac{\alpha}{2}$

b) $4\ \text{sen}\ \frac{\alpha}{2}$

c) $\text{sen}\ \frac{\alpha}{2}\ \cos\ \frac{\alpha}{2}$

d) $4\cos\frac{\alpha}{2}$

e) $2\cos\frac{\alpha}{2}$ (X)

41) **(EsPCEx)** – O valor de $\dfrac{\text{sen } 80° \cos 40° + \text{sen} 40° \cos 80°}{\cos 72° \cos 27° + \text{sen} 72° \text{ sen} 27°}$ é:

a) $\dfrac{\sqrt{6}}{2}$ (X)

b) $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

c) $\dfrac{\sqrt{3}}{4}$

d) $\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

e) $\dfrac{2\sqrt{3}}{5}$

42) **(EN)** – Se $\dfrac{\text{sen } x + \cos x}{\cos x - \text{sen } x} = \text{tg } y$, então um possível valor para y é:

a) $x - \dfrac{\pi}{4}$

b) x

c) $x + \dfrac{\pi}{4}$ (X)

d) $x + \dfrac{3\pi}{4}$

e) $x + \pi$

43) **(EN)** – Seja x = arc cos 3/5, x ∈ [0, π]. Então sen 2x é igual a:

a) $\dfrac{24}{25}$ (X)

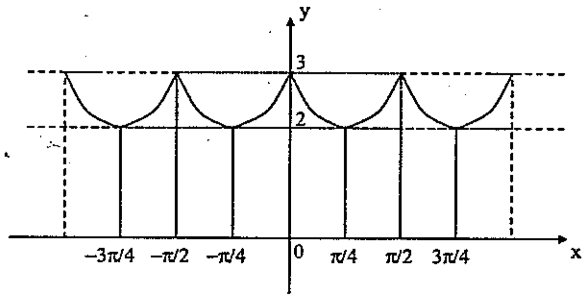
b) $\dfrac{4}{5}$

c) $\dfrac{16}{25}$

d) $\dfrac{6}{5}$

e) $\dfrac{2}{5}$

44) **(EN)** – A função que melhor se adapta ao gráfico é:



a) $y + \left|\text{sen}\dfrac{x}{2}\right| = 3$

b) $y + \left|\text{sen}\dfrac{x}{2}\right| = 3 + \dfrac{\sqrt{2}}{2}$

c) $y + |\cos 2x| = 4$

d) $y + \left|\cos\dfrac{x}{2}\right| = 3 - \dfrac{\sqrt{2}}{2}$

e) $y + |\text{sen } 2x| = 3$ (X)

45) **(EN)** – Sabendo-se que tg x = a e tg y = b; é possível reescrever Z $= \dfrac{\text{sen}2x + \text{sen}2y}{\text{sen}2x - \text{sen}2y}$ como:

a) $\left(\dfrac{1-ab}{1+ab}\right) \cdot \left(\dfrac{a-b}{a+b}\right)$

b) $\left(\dfrac{1+ab}{1-ab}\right) \cdot \left(\dfrac{a-b}{a+b}\right)$

c) $\left(\dfrac{1-ab}{1+ab}\right) \cdot \left(\dfrac{a+b}{a-b}\right)$

d) $\left(\dfrac{1+ab}{1-ab}\right) \cdot \left(\dfrac{-a+b}{a-b}\right)$

e) $\left(\dfrac{1+ab}{1-ab}\right) \cdot \left(\dfrac{a+b}{a-b}\right)$ (X)

46) **(EsPCEx)** – O valor de sen $\frac{53\pi}{6}$ é igual ao:

a) cos 225°

b) cos 150°

c) cos 60° (X)

d) sen 210°

e) sen 120°

47) **(EsPCEx)** Simplificando a expressão $E = (1 + \text{cotg}^2\, x)\,(1 - \cos^2 x)$, teremos:

a) $E = \text{tg}\, x$

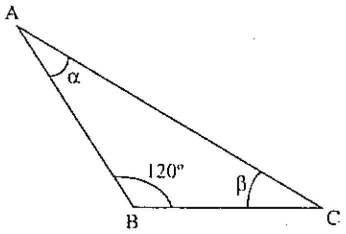
b) $E = \text{sen}\, x$

c) $E = \sqrt{2}$

d) $E = 1$ (X)

e) $E = -1$

48) **(EsPCEx)** – Da figura abaixo, sabe-se que $\cos \beta = \frac{\sqrt{2}}{2}$. Então, o cos α vale:



a) $\frac{\sqrt{6}}{4} - \frac{\sqrt{2}}{4}$

b) $\frac{\sqrt{6}}{4} - \frac{\sqrt{3}}{4}$

c) $\frac{\sqrt{6}}{4} + \frac{\sqrt{2}}{4}$ (X)

d) $\frac{\sqrt{6}}{4} + \frac{\sqrt{3}}{4}$

e) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

49) **(EsPCEx)** – De posse dos dados da figura abaixo e sabendo que as circunferências são tangentes entre si e que ambas tangenciam os lados do ângulo AOB, é possível concluir que o valor de sen α é igual a:

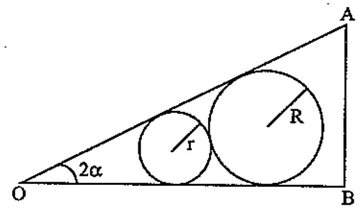
a) $\frac{R+r}{R-r}$

b) $\frac{R-r}{R+r}$ (X)

c) $\frac{R}{R+r}$

d) $\frac{R^2}{R+r}$

e) $\frac{R^2}{R-r}$



50) **(ITA)** – A expressão trigonométrica

$$\frac{1}{(\cos^2 x - \text{sen}^2 x)^2} - \frac{4\,\text{tg}^2 x}{(1 - \text{tg}^2 x)^2}$$

para $x \in]0, \pi/2[$, $x \neq \pi/4$, é igual a:

a) sen(2x)

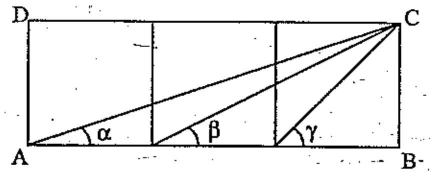
b) cos(2x)

c) 1 (X)

d) 0

e) sec(x)

51) **(EsPCEx)** O retângulo ABCD está dividido em três quadrados, como mostra a figura abaixo. Nessas condições, é possível concluir que α + β vale:



a) $\frac{\pi}{2}-\gamma$ (X)
b) $\frac{\pi}{2}+\gamma$
c) $\frac{\gamma}{3}$
d) $\frac{\gamma}{2}$
e) $\pi-\gamma$

52) (ITA) – Um triângulo ABC, retângulo em A, possui área S. Se $x = A\hat{B}C$ e r é o raio da circunferência circunscrita a esse triângulo, então:
a) $S = r^2 \cos(2x)$
b) $S = r^2 \operatorname{sen}(2x)$ (X)
c) $S = \frac{1}{2} r^2 \operatorname{sen}(2x)$
d) $S = \frac{1}{2} r^2 \cos^2 x$
e) $S = \frac{1}{2} r^2 \operatorname{sen}^2 x$

53) (ITA) – Em um triângulo ABC retângulo em A, seja D a projeção de A sobre BC. Sabendo-se que o segmento BD mede 1cm e que o ângulo $D\hat{A}C$ mede θ graus, então a área do triângulo ABC vale:
a) $\frac{1^2}{2}\sec\theta\ \operatorname{tg}\theta$
b) $\frac{1^2}{2}\sec^2\theta\ \operatorname{tg}\theta$ (X)
c) $\frac{1^2}{2}\sec\theta\ \operatorname{tg}^2\theta$
d) $\frac{1^2}{2}\operatorname{cossec}\theta\ \operatorname{cotg}\theta$
e) $\frac{1^2}{2}\operatorname{cossec}^2\theta\ \operatorname{cotg}\theta$

54) (ITA) – O conjunto das soluções da equação $\operatorname{sen}5x = \cos 3x$ contém o seguinte conjunto:
a) $\left\{\frac{\pi}{16}+k\frac{\pi}{5},\ k \in Z\right\}$
b) $\left\{\frac{\pi}{16}+k\frac{\pi}{3},\ k \in Z\right\}$
c) $\left\{\frac{\pi}{4}+k\frac{\pi}{3},\ k \in Z\right\}$
d) $\left\{\frac{\pi}{4}+k\frac{\pi}{2},\ k \in Z\right\}$
e) $\left\{\frac{\pi}{4}+2k\pi,\ k \in Z\right\}$ (X)

55) (IME) – Determine a solução da equação trigonométrica, $\operatorname{sen} x + \sqrt{3}\cos x = 1,\ x \in R$.

R.: $S = \{x \in □ \setminus x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$ ou $x = -\frac{\pi}{6} + 2k\pi$ ou $x = \frac{7\pi}{6} + 2k\pi, k \in □\}$

56) (IME) – Determine θ sabendo-se que:

i) $\frac{1-\cos^4\theta}{1-\operatorname{sen}^4\theta} \cdot \frac{1+\operatorname{ctg}^2\theta}{1+\operatorname{tg}^2\theta} = \frac{2}{3}$

ii) $0 < \theta < 2\pi$ radianos

R.: $\theta = arcsen(\frac{2}{\sqrt{5}})$ ou $\theta = arcsen(-\frac{2}{\sqrt{5}})$

57) (EsPCEx) – Para todo $k \in Z$, $n \in N^*$ e $x \in R$, a expressão $[(\operatorname{sen} x + \cos x)^2 - \operatorname{sen}2x]^n$ é equivalente a:
a) $[\operatorname{sen}(2k\pi)]^n$
b) $[\cos(2k\pi + \pi)]^n$
c) $\cos(nk\pi)$
d) $[\operatorname{sen}(2k\pi + \frac{\pi}{2})]^n$ (X)
e) $\operatorname{sen}(nk\pi)$

58) **(EsPCEx)** – A expressão: $1 - 2sen^2x + sen^4x + sen^2x\ cos^2x$ é equivalente a:
a) cos^4x
b) $2sen^2x$
c) cos^3x
d) cos^2x (X)
e) sen2x

59) **(AFA)** – A soma das raízes da equação sen 3x + sen 2x = 0, para $0 \le x \le \pi$, é:
a) $^{6\pi}/_{5}$
b) $^{9\pi}/_{5}$
c) $^{11\pi}/_{5}$
d) $^{13\pi}/_{5}$

60) **(EsPCEx)** – Dada a função $f(x) = \frac{1 - sen^2 x}{1 + sen\ x}$ e o intervalo $I = [0, 2\pi]$, é possível afirmar que:
a) f é definida para todo $x \in I$ e a imagem de f em I é [0, 2];
b) f é definida para todo $x \in I \mid x \neq \frac{3\pi}{2}$ e a imagem de f em I é [0, 2[;(X)
c) f não é definida para $x = -1$ e a imagem de f em I é]–1, 1[;
d) f não é definida para $x = \frac{\pi}{2}$ e a imagem de f em I é [0, 2[;
e) f não é definida para $x = \frac{3\pi}{2}$ e a imagem de f em I é [0, 1[

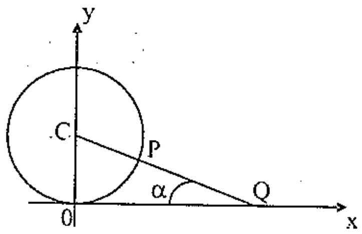
61) **(EsPCEx)** – Quanto à função f: R → R dada por f(x) = senx + cosx, é possível afirmar que:
a) tem período π e valor máximo 2
b) tem período 2π e valor máximo 2
c) tem período 4π e valor máximo 2
d) tem período π e valor máximo $\sqrt{2}$
e) tem período 2π e valor máximo $\sqrt{2}$ (X)

62) **(ITA)** – O conjunto de todos os valores de α, $\alpha \in \left]-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right[$, tais que as soluções da equação (em x) $x^4 - \sqrt[4]{48}\ x^2 + tg\ \alpha = 0$ são todas reais, é
a) $\left[-\frac{\pi}{3};0\right]$
b) $\left[-\frac{\pi}{4};\frac{\pi}{4}\right]$
c) $\left[-\frac{\pi}{6};\frac{\pi}{6}\right]$
d) $\left[0;\frac{\pi}{3}\right]$ (X)
e) $\left[\frac{\pi}{12};\frac{\pi}{3}\right]$

63) **(ITA)** – Se $a \in R$ com $a > 0$ e arc sen $\frac{a-1}{a+1}$ está no primeiro quadrante, então o valor de tg [arc sen $\frac{a-1}{a+1}$ + arc tg $\frac{1}{2\sqrt{a}}$] é:
a) $\frac{a+1}{2\sqrt{a}}$
b) $\frac{a\sqrt{a}}{3a+1}$
c) $\frac{2a\sqrt{a}}{3a+1}$ (X)
d) $\frac{2a}{3a+1}$
e) n.d.a.

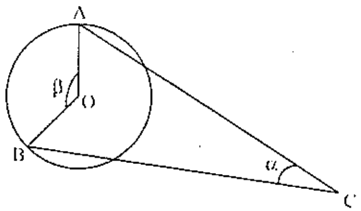
64) **(EN)** – Simplificando a expressão
$2\,(cos^6x + sen^6x) - 3\,(cos^4x + sen^4x)$, encontramos:
a) sen x
b) cos x
c) –1 (X)
d) 1
e) sen x + cos x

65) **(AFA)** – No plano cartesiano, conforme a figura abaixo, C é o centro da circunferência de raio r. Se sen $\alpha = \frac{1}{4}$, então $\overline{PQ}$ vale:



a) 1,5 r
b) 2 r
c) 2.5 r
d) 3 r **(X)**

66) **(AFA)** – Na figura abaixo, $\overline{AC} = \overline{BC} = 2\overline{AB}$, $\beta = 3\alpha$ e $\overline{OA} = \overline{OB} = r$, onde r é o raio da circunferência com centro O. Então a medida do arco (AB) é



a) r arc cos $^5/_8$
b) r arc cos $^7/_8$
c) 3r arc cos $^5/_8$
d) 3r arc cos $^7/_8$ **(X)**

67) **(AFA)** – Se cos(α + 10°) = 0,94, cos (π + 2α) = –0,94 e 0 < α < 45°, então α, em graus vale:
a) 5
b) 10 **(X)**
c) 15
d) 20

68) **(EN)** – O número de soluções da equação $\cos^2(x+\pi) + \cos^2(x-\pi) = 1$, no intervalo [0, 2π[, é igual a:
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4 **(X)**
e) 5

69) **(AFA)** – As raízes da equação $2x^2 - px - 1 = 0$ são senθ e cosθ. Sendo θ um número real, o valor de p é:
a) 0 **(X)**
b) 2
c) 4
d) 5

70) **(EN)** – Se $\frac{\text{sen}\,x - \text{sen}\,y}{\cos x - \cos y} = 2$ e tg x = $\frac{1}{3}$, então tg y é igual a:
a) 3
b) $\frac{1}{6}$
c) 0
d) $-\frac{1}{6}$
e) –3 **(X)**

71) **(ITA)** Para todo x ∈ IR, a expressão $[\cos(2x)]^2\,[\text{sen}(2x)]^2$ senx é igual a:
a) 2^{-4}[sen(2x) + sen(5x) + sen(7x)].
b) 2^{-4}[2 sen x + sen(7x) – sen(9x)]. **(X)**
c) 2^{-4}[– sen(2x) – sen(3x) + sen(7x)].
d) 2^{-4}[– sen x + 2sen(5x) – sen(9x)].
e) 2^{-4}[sen x + 2sen(3x) + sen(5x)].

72) **(IME)** Resolva a equação tg a + tg(2a) = 2 tg(3a), sabendo-se que $a \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right)$. **Resp. 0, π/3**

73) **(AFA)** – A soma das raízes da equação $\sqrt{3}\,\text{sen}\,x - \cos x = 1$, no intervalo $0 \le x \le 2\pi$, é:

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

b) $\frac{4\pi}{3}$ (X)

c) $\frac{5\pi}{3}$

d) $\frac{7\pi}{3}$

74) **(AFA)** – Sejam U e V conjuntos-solução das inequações $2\cos x \le 1$ e $2\,\text{sen}\,x < 1$, respectivamente, no intervalo $0 \le x \le 2\pi$. Então $U \cap V$ é o intervalo:

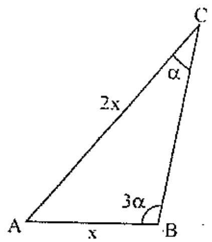
a) $\frac{\pi}{3} < x \le \frac{5\pi}{3}$

b) $\frac{\pi}{3} < x \le 2\pi$

c) $\frac{5\pi}{6} < x \le \frac{5\pi}{3}$ (X)

d) $\frac{5\pi}{6} < x \le 2\pi$

75) **(AFA)** – Na figura abaixo, qual o valor de α (em graus)?



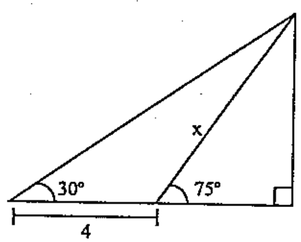
a) 15

b) 20

c) 30 (X)

d) 45

76) **(AFA)** – Na figura abaixo, o valor de x é:



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

b) $\frac{8}{3}$

c) $2\sqrt{2}$ (X)

d) 4

77) **(EPCAR)** – Analise as funções abaixo quanto à paridade e assinale a opção correta

i. $f(x) = x$

ii. $f(x) = x^2$

iii. $f(x) = \log_a x$, sendo $0 < a \ne 1$

iv. $f(x) = \text{sen}\,x$

a) I e IV são ímpares (X)

b) II e III são pares

c) I e III são ímpares

d) II e IV são pares

78) **(ITA)** – Seja a função $f: R \to R$ definida por

$$f(x) = \begin{cases} a\left(x + \frac{\pi}{2}\right) & \text{se } x < \frac{\pi}{2} \\ \frac{\pi}{2} - \frac{a}{x}\,\text{sen}\,x & \text{se } x \ge \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

onde $a > 0$ é uma constante. Considere $K = \{y \in R;\ f(y) = 0\}$. Qual o valor de a, sabendo-se que $f(\pi/2) \in K$?

a) $\pi/4$ (X)

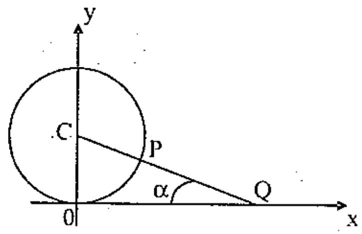
b) $\pi/2$

c) π

d) $\pi^2/2$

e) π^2

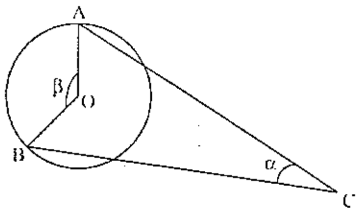
65) **(AFA)** – No plano cartesiano, conforme a figura abaixo, C é o centro da circunferência de raio r. Se sen $\alpha = \frac{1}{4}$, então $\overline{PQ}$ vale:



a) 1,5 r
b) 2 r
c) 2.5 r
d) 3 r (X)

66) **(AFA)** – Na figura abaixo, $\overline{AC} = \overline{BC} = 2\overline{AB}$, $\beta = 3\alpha$ e $\overline{OA} = \overline{OB} = r$, onde r é o raio da circunferência com centro O. Então a medida do arco (AB) é

a) r arc cos $5/8$
b) r arc cos $7/8$
c) 3r arc cos $5/8$
d) 3r arc cos $7/8$ (X)



67) **(AFA)** – Se $\cos(\alpha + 10°) = 0{,}94$, $\cos(\pi + 2\alpha) = -0{,}94$ e $0 < \alpha < 45°$, então α, em graus vale:
a) 5
b) 10 (X)
c) 15
d) 20

68) **(EN)** – O número de soluções da equação
$\cos^2(x + \pi) + \cos^2(x - \pi) = 1$, no intervalo $[0, 2\pi[$, é igual a:
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4 (X)
e) 5

69) **(AFA)** – As raízes da equação $2x^2 - px - 1 = 0$ são senθ e cosθ. Sendo θ um número real, o valor de p é:
a) 0 (X)
b) 2
c) 4
d) 5

70) **(EN)** – Se $\frac{\text{sen } x - \text{sen } y}{\cos x - \cos y} = 2$ e tg $x = \frac{1}{3}$, então tg y é igual a:
a) 3
b) $\frac{1}{6}$
c) 0
d) $-\frac{1}{6}$
e) −3 (X)

71) **(ITA)** Para todo $x \in$ IR, a expressão $[\cos(2x)]^2\,[\text{sen}(2x)]^2$ senx é igual a:
a) $2^{-4}[\text{sen}(2x) + \text{sen}(5x) + \text{sen}(7x)]$.
b) $2^{-4}[2 \text{ sen } x + \text{sen}(7x) - \text{sen}(9x)]$. (X)
c) $2^{-4}[-\text{sen}(2x) - \text{sen}(3x) + \text{sen}(7x)]$.
d) $2^{-4}[-\text{sen } x + 2\text{sen}(5x) - \text{sen}(9x)]$.
e) $2^{-4}[\text{sen } x + 2\text{sen}(3x) + \text{sen}(5x)]$.

72) **(IME)** Resolva a equação tg a + tg(2a) = 2 tg(3a), sabendo-se que $a \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right)$. **Resp. 0, π/3**

79) (ITA) – Considere C uma circunferência centrada em O e raio 2r, e t a reta tangente a C em um ponto T. Considere também A um ponto de C tal que $A\hat{O}T = \theta$ é um ângulo agudo. Sendo B o ponto de t tal que o segmento $\overline{AB}$ é paralelo ao segmento $\overline{OT}$, então a área do trapézio OABT é igual a:

a) $r^2(2\cos\theta - \cos 2\theta)$
b) $2r^2(4\cos\theta - \text{sen}2\theta)$
c) $r^2(4\text{sen}\theta - \text{sen}2\theta)$ (X)
d) $r^2(2\text{sen}\theta + \cos\theta)$
e) $2r^2(2\text{sen}2\theta - \cos 2\theta)$

80) (ITA) – Um dispositivo colocado no solo a uma distância d de uma torre dispara dois projéteis em trajetórias retilíneas. O primeiro, lançado sob um ângulo $\theta \in (0, \pi/4)$, atinge a torre a uma altura h. Se o segundo, disparado sob um ângulo 2θ, atinge-a a uma altura H, a relação entre as duas alturas será:

a) $H = 2hd^2 / (d^2 - h^2)$ (X)
b) $H = 2hd^2 / (d^2 + h)$
c) $H = 2hd^2 / (d^2 - h)$
d) $H = 2hd^2 / (d^2 + h^2)$
e) $H = hd^2 / (d^2 + h)$

81) (ITA) – A expressão $\dfrac{\text{sen}\,\theta}{1+\cos\theta}$, $0 < \theta < \pi$, é idêntica a:

a) $\sec\dfrac{\theta}{2}$
b) $\text{cossec}\dfrac{\theta}{2}$ (X)
c) $\text{cotg}\dfrac{\theta}{2}$
d) $\text{tg}\dfrac{\theta}{2}$
e) $\cos\dfrac{\theta}{2}$

82) (ITA) – Sabendo-se que x e y são ângulos do primeiro quadrante tais que $\cos x = \dfrac{5}{6}$ e $\cos y = \dfrac{4}{5}$, então se

$$\alpha = x - y \text{ e } T = \sqrt{\frac{1-\text{tg}^2\alpha}{1+\text{tg}^2\alpha} + \text{sen}^2\alpha}\ ,$$

temos:

a) α está no 4° quadrante e $T = \dfrac{2}{3}$.
b) α está no 1° quadrante e $T = \dfrac{2}{3}$.
c) α está no 1° quadrante e $T = \dfrac{2}{3} + \dfrac{\sqrt{11}}{10}$.
d) α está no 4° quadrante e $T = \dfrac{2}{3} + \dfrac{\sqrt{11}}{10}$.
e) n.d.a. (X)

83) (ITA) – Seja $\alpha = \dfrac{1}{2}\,\dfrac{\log 2}{\log 2 - \log 3}$. O conjunto solução da desigualdade $2^{\text{sen}\,x} \le \left(\dfrac{2}{3}\right)^{\alpha}$ no intervalo $[0, 2\pi[$ é:

a) $\left[0, \dfrac{\pi}{3}\right] \cup \left[\dfrac{2\pi}{3}, 2\pi\right)$
b) $\left[0, \dfrac{7\pi}{6}\right] \cup \left[\dfrac{1\ \pi}{6}, 2\pi\right)$
c) $\left[0, \dfrac{4\pi}{3}\right] \cup \left[\dfrac{5\pi}{3}, 2\pi\right)$
d) $\left[0, \dfrac{\pi}{6}\right] \cup \left[\dfrac{5\pi}{6}, 2\pi\right)$ (X)
e) n.d.a.

84) (EPCAR) – Calcule o valor numérico da expressão Y = Sen 13π/12. Cos 11π/12.

a) 1/5 b) 1/4 (X) c) 1/3 d) 1/2

85) **(EPCAR)** – A função f(x) = sen 3a é idêntica a:

a) $g(x) = 4\cos^3 a - 3\cos a$

b) $g(x) = 3\,\text{sen}\, a - 4\,\text{sen}^3 a$ **(X)**

c) $g(x) = 8\cos^4 a - 8\cos^2 a + 1$

d) $g(x) = 4\,\text{sen}\, a \cos^3 a - 4\text{sen}^3 a \cos a$

86) **(EPCAR)** – Associe a cada número uma letra

v. Cos $(\pi + x)$	a) Sen x
vi. Cos $(\pi - x)$	b) –Sen x
vii. Cos $(\pi/2 + x)$	c) Cos x
viii. Cos $(3\pi/2 + x)$	d) –Cos x

Assinale a alternativa correta:

a) I – d II – d III – b IV – a **(X)**

b) I – b II – a III – c IV – d

c) I – c II – d III – a IV – b

d) I – b II – a III – d IV – c

87) **(EPCAR)** – Resolva $3^{2\text{Sen}\,x - 1} \geq 1$, supondo $x \in [0, \pi]$:

a) $\frac{\pi}{6} < x < \frac{5\pi}{6}$

b) $\frac{\pi}{3} < x < \frac{2\pi}{3}$

c) $\frac{\pi}{6} \leq x \leq \frac{5\pi}{6}$ **(X)**

d) $\frac{\pi}{3} \leq x \leq \frac{2\pi}{3}$

88) **(EPCAR)** – Determine o conjunto ao qual m deve pertencer, de modo que exista x satisfazendo a igualdade secx = 3m – 2:

a) $\{m \in R \mid m < -1 \text{ ou } m > -1/3\}$

b) $\{x \in R \mid m \leq -1 \text{ ou } m \geq -1/3\}$

c) $\{m \in R \mid m < 1/3 \text{ ou } m > 1\}$

d) $\{x \in R \mid m \leq 1/3 \text{ ou } m \geq 1\}$ **(X)**

89) **(EPCAR)** – Resolva no intervalo $0 \leq x \leq 2\pi$: $\begin{cases} 6\,\text{Sen}\, x > 3 \\ 4\,\text{Cos}\, x > 2 \end{cases}$

a) $0 < x < \frac{\pi}{6}$

b) $0 < x < \frac{\pi}{3}$

c) $\frac{\pi}{6} < x < \frac{\pi}{3}$ **(X)**

d) $\frac{\pi}{3} < x < \frac{\pi}{2}$

90) **(EPCAR)** – Se tg a = 1/3, então tg 4a é igual a:

a) 3/10

b) 6/5

c) 4/3

d) 24/7 **(X)**

91) **(EPCAR)** – A expressão $(\text{Cossecx} - 1)^{-1} + (\text{Cossecx} + 1)^{-1}$ é idêntica a:

I) $\dfrac{2\,\text{cossec}\,x}{\cot g^2 x}$ II) $\dfrac{2\,\text{cossec}\,x}{\text{cossec}^2 x - 1}$

III) 2 secx tgx   IV) $2 \cdot \dfrac{1}{\cos x} \cdot \text{tgx}$

Assinale a alternativa correta:

a) Apenas III é verdadeira

b) Apenas I, II e IV são verdadeiras

c) Apenas IV é falsa

d) Todas são verdadeiras **(X)**

92) **(IME)** – Resolva a equação:

sen x – cos x = sen 2x – cos 2x – 1

Resp. $x = \frac{\pi}{4} + 2k\pi$ ou $x = \pm\frac{\pi}{3} + 2k\pi$

93) **(EsPCEx)** – Sendo $k \in Z$, o número de valores distintos assumidos por $\text{sen}\frac{k\pi}{9}$ é igual a:

a) 5
b) 8
c) 9 **(X)**
d) 10
e) 18

94) **(EsPCEx)** – A soma das soluções da equação $\frac{625^{\cos^2 x}}{25^{\cos x}} = 1$, para $0 \le x \le \frac{\pi}{2}$ é:

a) $\frac{\pi}{6}$
b) $\frac{\pi}{3}$
c) $\frac{\pi}{2}$
d) $\frac{2\pi}{3}$
e) $\frac{5\pi}{6}$ **(X)**

95) **(EsPCEx)** – Se $\cos x \cdot \cos y \neq 0$, então a soma $\text{tg}\, x + \text{tg}\, y$ é equivalente ao produto:

a) $(\text{sen}\, x + \text{sen}\, y)(\cos x \cdot \cos y)$
b) $(\text{sen}\, x + \text{sen}\, y)(\sec x \cdot \sec y)$ **(X)**
d) $\sec x \cdot \sec y \cdot \text{sen}\,(x + y)$
c) $\text{sen}\,(x + y)(\sec x + \sec y)$
e) $\text{sen}\, x \cdot \text{sen}\, y \cdot \cos(x + y)$

96) **(EsPCEx)** – Se $\text{sen}\, x + \cos x = \frac{1}{5}$, com $0 \le x \le \pi$, então o valor de sen 2x é:

a) $-\frac{12}{25}$ b) $-\frac{24}{25}$ **(X)** c) $\frac{12}{25}$ d) $\frac{16}{25}$ e) $\frac{24}{25}$

97) **(AFA)** – Em um triângulo ABC, os ângulos $\hat{B}$ e $\hat{C}$ medem, respectivamente, 45° e 60°; o lado AC mede 2cm. Então, a medida do lado BC (em cm) é:

a) $1+\frac{\sqrt{3}}{2}$
b) $\frac{1}{2}+\sqrt{3}$
c) $1+\sqrt{3}$ **(X)**
d) $2+\sqrt{2}$

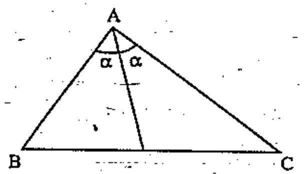
98) **(AFA)** – Indique os valor de x que satisfazem a equação $\text{sen}3x - \text{sen}2x + \text{sen}x = 0$.

a) $k\pi$ ou $2k\pi + \frac{\pi}{2}$, $k \in Z$
b) $\frac{k\pi}{2}$ ou $k\pi \pm \frac{\pi}{4}$, $k \in Z$
c) $\frac{k\pi}{2}$ ou $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$, $k \in Z$ **(X)**
d) $k\pi$ ou $2k\pi \pm \pi$, $k \in Z$

99) **(AFA)** – A solução da equação $\cos^2 x + \text{sen}x + 1 = 0$ é:

a) $x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$, $k \in Z$
b) $x = \pi + 2k\pi$, $k \in Z$
c) $x = \frac{3\pi}{2} + 2k\pi$, $k \in Z$ **(X)**
d) $x = \frac{7\pi}{4} + 2k\pi$, $k \in Z$

100) **(AFA)** – Dados $\text{sen}\,\alpha = 2/3$, $\overline{AB} = 2$ e $\overline{AC} = 3$, o valor do lado BC do triângulo abaixo é:



a) $\frac{\sqrt{93}}{3}$

b) $\frac{\sqrt{96}}{3}$

c) $\frac{\sqrt{102}}{3}$

d) $\frac{\sqrt{105}}{3}$ (X)

101) (AFA) – A expressão $\frac{\text{sen } 4x + \text{sen } 2x}{\cos 4x + \cos 2x}$ admitidas as condições de existência, é idêntica a:

a) 1

b) tg 3x (X)

c) tg 6x

d) tg^2 3x

102) (CFO) – A soma dos valores inteiros de a na igualdade $\cos\left(x - \frac{7\pi}{12}\right) = \frac{5-4a}{9}$ é:

a) 11

b) 10

c) 9

d) 6

e) 5 (X)

103) (CFO) – A expressão $\frac{\sec(a) - \cos(a)}{\text{cosec}(a) - \text{sen}(a)}$ é equivalente a:

a) tg^2 (a)

b) $cotg^2$ (a)

c) tg^3 (a) (X)

d) $cotg^3$ (a)

e) 1

104) (CFO) – O valor de arctg (1/3) + arctg (1/5) + arctg (1/7) + arctg (1/8) é:

a) 0 rd b) $\frac{\pi}{4}$rd (X) c) $\frac{\pi}{3}$rd d) 1 rd e) $\frac{\pi}{6}$rd

105) (ITA) O intervalo $I \subset R$ que contém todas as soluções da inequação

$\arctan \frac{1+x}{2} + \arctan \frac{1-x}{2} \geq \frac{\pi}{6}$

é

a) [–1, 4].

b) [– 3, 1].

c) [– 2, 3]. (X)

d) [0, 5].

e) [– 2, 3].

106) (CFO) – Se $\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 2\pi$ e

$P = \text{sen}(\hat{A}).\ \text{sen}(\hat{A}+\hat{B}) - \text{sen}(\hat{C}).\ \text{sen}(\hat{B}+\hat{C})$, o valor de P é:

a) 0 (X)

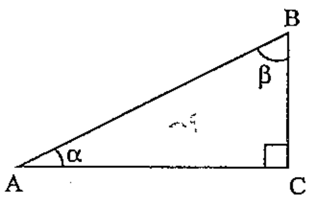
b) –1

c) sen($\hat{A}$) sen($\hat{C}$)

d) cos($\hat{C}$)

e) 1

107) (AFA) – Dados cosβ = 3cosα e $\overline{AC}$ = x, o perímetro do triângulo abaixo é:



a) x (2 + $\sqrt{10}$)

b) x (3 + $\sqrt{10}$)

c) x (4 + $\sqrt{10}$) (X)

d) x (5 + $\sqrt{10}$)

108) (AFA) – Considere as afirmações abaixo:

I) $\cos x = \cos 33° \to x = \pm 33° + k360°$ ($k \in Z$)

II) $\text{sen}\,x = \text{sen}\,43° \to x = \pm 43° + k360°$ ($k \in Z$)

III) $\text{tg}\,x = \text{tg}\,36° \to x = 36° + k180°$ ($k \in Z$)

Podemos dizer que são verdadeiras:

a) I e II
b) I e III (X)
c) II e III
d) I, II e III

109) (EsPCEx) – O valor da expressão $\log_a \text{tg}\,1° \cdot \text{tg}\,2° \ldots\ldots \text{tg}\,88° \cdot \text{tg}\,89°$, onde $a > 0$ e $a \neq 1$ é:

a) 0 (X)
b) a
c) ℓna
d) 1

110) (IME) – Sejam A, B, C os ângulos de um triângulo.
Mostre que $\text{sen}\,2A + \text{sen}\,2B + \text{sen}\,2C = 4 \cdot \text{sen}\,A \cdot \text{sen}\,B \cdot \text{sen}\,C$.

111) (EsPCEx) – Considere a equação na variável $x \in R$, dada por $x^2 - x + \sec^2 \alpha = 0$. Nessas condições, podemos afirmar que essa equação:

a) possui duas raízes, $\forall \alpha \in R$
b) não possui raízes, $\forall \alpha \in R$ (X)
c) não possui raízes, se $0 < \alpha < \pi$
d) possui uma raiz, se $0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$
e) possui duas raízes, se $0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$

112) (IME) – Mostre que se em um triângulo ABC vale a relação $\frac{\cos(B-C)}{\text{sen}A + \text{sen}(C-B)} = \text{tg}\,B$, então o triângulo é retângulo com ângulo reto A.

113) (IME) – Mostre todas as soluções de:
$\sec x - 2\cos x = 1$ em $[0, 2\pi]$
R.: x = arc cos(1/3) ou x = arc cos(-2/3)

114) (IME) – Resolver o sistema:

$$\begin{cases} \text{tg}^2 x + \text{tg}^2 y = 6 \\ \dfrac{\text{tg}\,x}{\text{tg}\,y} + \dfrac{\text{tg}\,y}{\text{tg}\,x} = -6 \end{cases}$$

sabendo que x e y pertencem ao intervalo $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$

R.: {(3π/8, -π/8), (-π/8, 3π/8)}

115) (EsFAO) – O valor da expressão $y = \frac{\sec^2 x - \sec x \cdot \text{cossec}\,x}{1 - \text{cotg}\,x}$

Para $\cos x = \frac{1}{4}$ e x um arco do 4º quadrante é:

a) 10
b) 7
c) 9
d) 16 (X)
e) 5

116) (EsFAO) – Sabendo-se que o lado do dodecágono regular inscrito no círculo trigonométrico vale $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$, então cossec $\frac{\pi}{12}$ vale:

a) $\sqrt{6}-\sqrt{2}$
b) $5\sqrt{2}+\sqrt{3}$
c) $2\sqrt{6}$
d) $\sqrt{6}+\sqrt{2}$ (X)
e) $2\sqrt{2}+\sqrt{3}$

117) (EsPCEx) – O conjunto solução da equação $tg\,x + 3\,cotg\,x = 5\,sec\,x$, para $x \in R$, é:

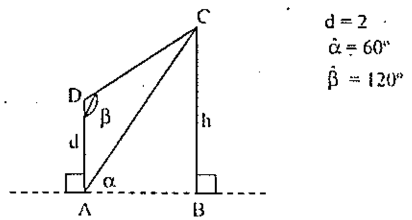
a) $S = \left\{ x \in R \mid x = \frac{\pi}{3} + 2k\pi \text{ ou } x = \frac{2\pi}{3} + 2k\pi,\ k \in Z \right\}$

b) $S = \left\{ x \in R \mid x = \frac{\pi}{5} + 2k\pi \text{ ou } x = \frac{3\pi}{5} + 2k\pi,\ k \in Z \right\}$

c) $S = \left\{ x \in R \mid x = \frac{\pi}{6} + 2k\pi \text{ ou } x = \frac{5\pi}{6} + 2k\pi,\ k \in Z \right\}$ (X)

d) $S = \left\{ x \in R \mid x = \frac{\pi}{7} + 2k\pi \text{ ou } x = \frac{3\pi}{7} + 2k\pi,\ k \in Z \right\}$

118) (EsPCEx) – De posse das medidas apresentadas na figura abaixo, é possível concluir que o valor de h é:



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

b) $3\sqrt{2}$

c) $2\sqrt{3}$

d) 3 (X)

119) (EsPCEx) – O valor numérico da expressão $y = sen\,\frac{13\pi}{12} \cdot cos\,\frac{11\pi}{12}$ é igual a:

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

b) $\frac{1}{4}$ (X)

c) $\frac{1}{6}$

d) $\frac{1}{8}$

120) (EsPCEx) – No intervalo $\left]\pi, \frac{3\pi}{2}\right[$, o valor de $cotg\left[arccos\left(-\frac{1}{3}\right)\right]$ é igual a:

a) $+\frac{\sqrt{2}}{4}$ (X)

b) $-\frac{\sqrt{2}}{4}$

c) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

121) (EsPCEx) – Seja $D = \{x \in R \mid x \neq \log_e \frac{n\pi}{2}, n = 1, 2 \ldots\}$. Com respeito à função $f: D \to R$, definida por $f(x) = \frac{sen\,(3e^x)}{sen\,(e^x)} - \frac{cos\,(3e^x)}{cos\,(e^x)}$, é possível afirmar que:

a) $f(x) = 2,\ \forall\, x \in D$ (X)

b) $f(x) = 0,\ \forall\, x \in D$

c) $f(x) = e^3,\ \forall\, x \in D$

d) $\nexists\, f(x)$, pois f não está definida em D

122) (EN) – Coloque (F) Falso ou (V) verdadeiro nas proposições abaixo e assinale a opção correta:

( ) $(1 + cotg^2x)(1 - cos^2x) = 1,\ \forall x \in R, x \neq k\pi, k \in Z$

( ) $(1 + sec^4x) = 2\,sec^2x + tg^4x,\ \forall x \in R, x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in Z$

( ) $sen\,\frac{13\pi}{12}\,cos\,\frac{11\pi}{12} = \frac{1}{4}$

a) (F) (V) (V)

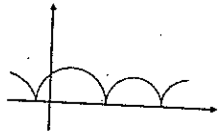
b) (F) (F) (V)

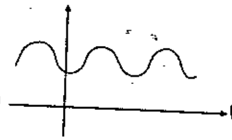
c) (V) (V) (F)

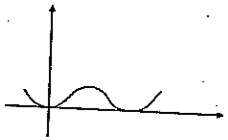
d) (V) (V) (V) (X)

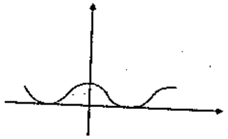
e) (V) (F) (V)

123) (EsPCEx) – O gráfico que melhor representa a função dada por:
$f(x) = |\text{sen}\, x| + |\cos x|$ é:

a) 

b)  **(X)**

c) 

d) 

124) (EN) – O produto das soluções da equação
$2\,\text{sen}^3x + 5\cos^2x + 4\,\text{sen}x + 2\,\text{tg}^2x = 4 + 2\sec^2x$,
no intervalo $\left[\frac{\pi}{12}, \frac{5\pi}{6}\right[$:

a) $\dfrac{5\pi^2}{12}$

b) $\dfrac{\pi^3}{12}$

c) $\dfrac{5\pi^3}{72}$

d) $\dfrac{\pi^2}{6}$

e) $\dfrac{\pi^2}{12}$ **(X)**

125) (EN) – Considere a expressão $M = \text{sen}(2y + x)$ onde $x, y \in [0, \pi]$.
O valor de M para $y = \text{arc}\cos\dfrac{3}{\sqrt{13}}$ e $x = \text{arc tg}\,\dfrac{\sqrt{12}}{2}$ é de:

a) $\dfrac{6+\sqrt{3}}{13}$

b) $\dfrac{10+2\sqrt{3}}{13}$

c) $\dfrac{12+5\sqrt{3}}{26}$ **(X)**

d) $\dfrac{8+\sqrt{3}}{26}$

e) $\dfrac{16+3\sqrt{3}}{52}$

126) (AFA) – Para que a equação sen x + cos x = k seja verdadeira. deve-se ter:

a) $-1 \le k \le 1$

b) $-2 \le k \le 2$

c) $-\sqrt{2} \le k \le \sqrt{2}$ **(X)**

d) $-\dfrac{\sqrt{2}}{2} \le k \le \dfrac{\sqrt{2}}{2}$

127) (EsPCEx) – A expressão: $1 - 2\text{sen}^2x + \text{sen}^4x + \text{sen}^2x\cos^2x$ é equivalente a:

a) $\cos^4x$

b) 2sen^2x

c) $\cos^3x$

d) $\cos^2x$ **(X)**

e) sen2x

128) (EsPCEx) O valor da expressão $\dfrac{\cos 15° + \cos 75°}{sen15°} + \dfrac{sen15° + sen75°}{\cos 15°}$ é igual a:

a) 3

b) 4

c) 5

d) 6 **(X)**

e) 7

129) (IME) – Mostre que $\dfrac{1}{2} + \cos x + \cos 2x + \ldots + \cos nx = \dfrac{\text{sen}\dfrac{(2n+1)x}{2}}{2\,\text{sen}\dfrac{x}{2}}$.

130) (ITA) Obtenha todos os pares (x, y), com $x, y \in [0, 2\pi]$, tais que

$\text{sen}(x + y) + \text{sen}(x - y) = \dfrac{1}{2}$

$\text{sen}\,x + \cos y = 1$

Resp: $\left(\dfrac{\pi}{6}, \dfrac{\pi}{3}\right)\left(\dfrac{\pi}{6}, \dfrac{5\pi}{3}\right)\left(\dfrac{5\pi}{6}, \dfrac{\pi}{3}\right)$ e $\left(\dfrac{5\pi}{6}, \dfrac{5\pi}{3}\right)$

131) (ITA) Considere f: R → R definida por $f(x) = 2 \text{ sen } 3x - \cos\left(\frac{x-\pi}{2}\right)$.
Sobre f podemos afirmar que:
a) é uma função par.
b) é uma função ímpar e periódica de período fundamental 4π. (X)
c) é uma função ímpar e periódica de período fundamental $\frac{4\pi}{3}$
d) é uma função periódica de período fundamental 2π.
e) não é par, não é ímpar e não é periódica.

132) (ITA) Para x no intervalo $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$, o conjunto de todas as soluções da inequação $\text{sen}(2x) - \text{sen}(3x + \frac{\pi}{2}) > 0$
é o intervalo definido por
a) $\frac{\pi}{10} < x < \frac{\pi}{2}$. (X)
b) $\frac{\pi}{12} < x < \frac{\pi}{4}$.
c) $\frac{\pi}{6} < x < \frac{\pi}{3}$.
d) $\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2}$.
e) $\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{3}$.

133) (ITA) Se x, y e z são os ângulos internos de um triângulo ABC e sen $x = \frac{\text{sen } y + \text{sen } z}{\cos y + \cos z}$, prove que o triângulo ABC é retângulo.

134) (ITA) Encontre todos os valores de $a \in \left]-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right[$ para os quais a equação na variável real x, $\text{arctg}\left(\sqrt{2} - 1 + \frac{e^x}{2}\right) + \text{arctg}\left(\sqrt{2} - 1 - \frac{e^x}{2}\right) = a$, admite solução.

135) (ITA) Prove que, se os ângulos internos α, β e γ de um triângulo satisfazem a equação

$$\text{sen}(3\alpha) + \text{sen}(3\beta) + \text{sen}(3\gamma) = 0,$$

então, pelo menos, um dos três ângulos, α, β ou γ é igual a 60°.

136) (ITA) Sabe-se que x é um número real pertencente ao intervalo $]0, 2\pi[$ e que o triplo da sua secante, somado ao dobro da sua tangente, é igual a 3. Então, o cosseno de x é igual a
a) $\frac{\sqrt{3}}{4}$.
b) $\frac{2}{7}$.
c) $\frac{5}{13}$. (X)
d) $\frac{15}{26}$.
e) $\frac{13}{49}$.

137) (ITA) Em um triângulo acutângulo ABC, o lado oposto ao ângulo $\hat{A}$ mede 5 cm. Sabendo que
$\hat{A} = \arccos \frac{3}{5}$ e $\hat{C} = \text{arcsen} \frac{2}{\sqrt{5}}$,
então a área do triângulo ABC é igual a
a) $\frac{5}{2}$ cm².
b) 12 cm².
c) 15 cm².
d) $2\sqrt{5}$ cm².
e) $\frac{25}{2}$ cm². (X)

138) **(ITA)** Considerando as funções

arc sen: $[-1+1] \to \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ e

arc cos: $[-1+1] \to [0, \pi]$,

assinale o valor de $\cos\left(\text{arc sen}\frac{3}{5} + \text{arc cos}\frac{4}{5}\right)$.

a) $\frac{6}{25}$

b) $\frac{7}{25}$ (X)

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

d) $\frac{2}{5}$

e) $\frac{5}{12}$

139) **(ITA)** Considere os contradomínios das funções arco-seno e arco-cosseno como sendo $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ e $[0, \pi]$, respectivamente. Com respeito à função

$f: [-1, 1] \to \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right]$, $f(x) = \text{arcsen } x + \text{arccos } x$,

temos que:

a) f é não-crescente e ímpar.

b) f não é par nem ímpar.

c) f é sobrejetora.

d) f é injetora.

e) f é constante. (X)

8

Progressões Aritméticas

01) **(AFA)** – Em um pentágono, os ângulos internos estão em uma Progressão Aritmética. Qual o 3° termo, em graus, dessa Progressão?

a) 54

b) 108 (X)

c) 162

d) 216

02) **(CN – 2° ano)** – Em uma Progressão Aritmética de termo geral a_n, $1 \leq n \leq 37$, a diferença entre a soma dos termos de ordem ímpar e a soma dos termos de ordem par é 24. Logo,

a) a soma dos seus 37 termos é 1.776

b) $a_4 + a_{33} = 24$

c) $a_9 + a_{29} = 48$ (X)

d) $a_{19} = 48$

e) $a_1 + a_{37} = 24$

03) **(AFA)** – O número formado por 3 algarismos em Progressão Aritmética com soma 15 e que, adicionado a 396, dá como resultado ele mesmo escrito em ordem inversa é:

a) par
b) primo
c) múltiplo de 7 **(X)**
d) divisível por 13.

04) **(CFO)** – Em um programa de condicionamento físico uma pessoa começa correndo 300 metros em um dia, 400 metros no dia seguinte, 500 metros no próximo dia e assim sucessivamente até chegar aos dois quilômetros por dia. Assinale a alternativa que indica a partir de que dia a pessoa estará correndo dois quilômetros por dia:

a) 18° dia **(X)**
b) 17° dia
c) 16° dia
d) 15° dia
e) 14° dia

05) **(CFO)** – Em um país em que cada presidente tem mandato de 6 anos, o 17° presidente iniciou seu governo em 1983. Assinale a alternativa que indica o ano em que o 1° presidente desse país iniciou seu governo:

a) 1885
b) 1886
c) 1887 **(X)**
d) 1888
e) 1989

06) **(EsFAO)** – A progressão aritmética $\frac{7x^2+3}{x^2-4}; \frac{7x^2+8}{x^2-4}\ldots$ é decrescente. Então x pertence ao intervalo:

a) $(-\infty, -2) \cup (2, +\infty)$
b) $(-2, 2)$ **(X)**
c) $(-\infty, -2)$
d) $[-2, 2]$
e) $(2, +\infty)$

07) **(AFA)** – Quantos números NÃO múltiplos de 11 há no conjunto $\{x \in N \mid 51 \leq x \leq 1500\}$?

a) 1210
b) 1318 **(X)**
c) 1406
d) 1412
e) n.r.a.

08) **(EsFAO)** – O primeiro termo de uma progressão aritmética é "a" e a razão é "2a". Separam-se, ordenadamente, os termos dessa progressão em grupos sucessivos, sendo o primeiro grupo constituído pelo 1° termo, o segundo grupo pelo 2° e 3° termos, o terceiro grupo pelos três termos seguintes, e assim por diante. A soma dos termos do grupo de ordem "n" é:

a) $2n^2a$
b) 3na
c) n^3a **(X)**
d) $(n^2 + 1)a$
e) $(n^2a)/2$

09) **(EsFAO)** – Em uma progressão aritmética de 15 termos, $a_8 = -8$. A soma dos 15 termos dessa progressão é igual a:

a) –240
b) –120 **(X)**
c) –60
d) 60
e) 120

10) (EsFAO) – Sabendo-se que o quinto e o oitavo termos de uma progressão aritmética são, respectivamente, a menor e maior raízes da equação $x^2 - 7ax + 10a^2 = 0$, o terceiro termo dessa progressão é:
a) 2a
b) 0 (X)
c) –2a
d) a
e) –a

11) (IME) – Determine as possíveis progressões aritméticas para as quais o resultado da divisão da soma dos seus n primeiros termos pela soma dos seus 2n primeiros termos seja independente do valor de n.
R.: Aqueles cuja razão seja $r = k(n-1)/2$, k constante

12) (ITA) – Um triângulo ABC está inscrito num círculo de raio $2\sqrt{3}$. Sejam a, b e c os lados opostos aos ângulos A, B e C respectivamente. Sabendo que $a = 2\sqrt{3}$ e (A, B, C) é uma progressão aritmética, podemos afirmar que:
a) $c = 4\sqrt{3}$ e $A = 30°$ (X)
b) $c = 3\sqrt{3}$ e $A = 30°$
c) $b = 6$ e $C = 85°$
d) $b = 3$ e $C = 90°$
e) n.d.a.

13) (IME) – Uma soma finita de números inteiros consecutivos, ímpares, positivos ou negativos, é igual a 73.
Determine os termos dessa soma.
R.: $a_1 = 43$, $r = 2$ e $n = 7$ ou $a_1 = -41$, $r = 2$ e $n = 49$

14) (ITA) Seja $a_1, a_2, \ldots$ uma progressão aritmética infinita tal que
$$\sum_{k=1}^{n} a_{3k} = n\sqrt{2} + \pi n^2, \text{ para } n \in N^*.$$
Determine o primeiro termo e a razão da progressão.
Resp: $a_1 = \sqrt{2} - \dfrac{\pi}{3}$ $r = \dfrac{2\pi}{3}$

15) (ITA) Considere três polígonos regulares tais que os números que expressam a quantidade de lados de cada um constituam uma progressão aritmética. Sabe-se que o produto desses três números é igual a 585 e que a soma de todos os ângulos internos dos três polígonos é igual a 3780°. O número total das diagonais nesses três polígonos é igual a:
a) 63
b) 69
c) 90
d) 97(X)
e) 106

16) (ITA) O valor de n que torna a seqüência $2 + 3n, -5n, 1 - 4n$ uma progressão aritmética pertence ao intervalo
a) [–2, –1].
b) [–1, 0]. (X)
c) [0, 1].
d) [1, 2].
e) [2, 3].

17) (ITA) O valor de $y^2 - xz$ para o qual os números $\text{sen}\dfrac{\pi}{12}$; x, y, z e sen 75°, nessa ordem, formam uma progressão aritmética, é:
a) 3^{-4}
b) 2^{-6}
c) 6^{-2}
d) 2^{-5} (X)
e) $\dfrac{2-\sqrt{3}}{4}$

9

Progressões Geométricas

01) **(ITA)** – Em uma progressão geométrica de razão inteira $q > 1$, sabe-se que $a_1 a_n = 243$, $\log_q a_n = 6$ e $\log_q P_n = 20$, onde a_n é o n-ésimo termo da progressão geométrica e P_n é o produto dos n primeiros termos. Então a soma dos n primeiros termos é igual a:

a) $\dfrac{3^9 - 1}{6}$

b) $\dfrac{3^{10} - 1}{6}$

c) $\dfrac{3^8 - 1}{6}$ (X)

d) $\dfrac{3^9 - 1}{3}$

e) n.d.a.

02) **(ITA)** – Se a soma dos termos da progressão geométrica dada por 0,3 : 0,03 : 0,003 : . . . é igual ao termo médio de uma progressão aritmética de três termos, a soma dos termos da progressão aritmética vale:

a) 1/3 b) 2/3 c) 1 (X) d) 2 e) 1/2

03) **(AFA)** – Em uma Progressão Geométrica, com n termos, $a_1 = 2$, $a_n = 432$ e $S_n = 518$, tem-se:
a) $q < n$
b) $q = n$
c) $q > n$ **(X)**
d) $q < a_1$

04) **(EN)** – Se $\frac{1}{b} + \frac{1-b}{b} + \frac{(1-b)^2}{b} + \ldots + \frac{(1-b)^n}{b} + \ldots = \frac{1}{b^2}$, sobre o valor de b podemos afirmar que:
a) $|b| = 1$
b) $b = 4$
c) $b \geq 2$
d) $b < 0$
e) $0 < b < 2$ **(X)**

05) **(AFA)** – Seja uma progressão geométrica de 3 termos positivos, com razão 2. O primeiro termo, o último e a soma dos 3 termos dessa PG, nessa ordem, formam os três primeiros termos de uma progressão aritmética. A razão entre os termos 24 e 34 dessa PA é:
a) 0,4
b) 0,7 **(X)**
c) 1,4
d) 1,7

06) **(ITA)** – Em uma progressão geométrica de razão q, sabe-se que:
I) O produto do logaritmo natural do primeiro termo a_1 pelo logaritmo natural da razão é 24.
II) A soma do logaritmo natural do segundo termo com o logaritmo natural do terceiro termo é 26.
Se $\ell n\, q$ é um número inteiro então o termo geral a_n vale:
a) e^{6n-2} **(X)** b) e^{4+6n} c) e^{24n} d) e^{4+6^n} e) n.d.a.

Notação.: $\ell n\, q$ denota o logaritmo natural (ou neperiano) de q.

07) **(CN – 2º ano)** – Em uma progressão geométrica de termos não nulos, o décimo sétimo termo e o décimo oitavo são expressos, respectivamente, por $x^2 - 9$ e $x - 3$. Calculando-se x de modo que essa PG, tenha um limite para a soma dos seus termos, encontra-se:
a) $x > -2, x \neq 3$
b) $x < -4$
c) $x \neq \pm 3$
d) $-4 < x < -2, x \neq -3$
e) $x < -4$ ou $x > -2, x \neq 3$ **(X)**

08) **(CN – 2º ano)** – Para escrever sob a forma de fração o número 2,3111 . . . , um aluno usou a Progressão Geométrica determinada pela parte periódica desse número. O logaritmo decimal do produto dos n primeiros termos dessa progressão equivale a:
a) $-\frac{n}{2}(n-3)$
b) $-\frac{n}{2}(3-n)$
c) $\frac{n}{2}(n+3)$
d) $-\frac{n}{2}(n+3)$ **(X)**
e) $-\frac{3n}{2}$

09) **(EsFAO)** – A razão da progressão: 7; $7p^2$; $7p^4$; . . . de forma que o limite da soma dos seus termos seja 16, vale:
a) 16/9 b) 4/3 c) 7/9 d) 3/4 e) 9/16 **(X)**

10) **(ITA)** – A soma dos 5 primeiros termos de uma progressão aritmética de razão r é 50 e a soma dos termos de uma progressão geométrica infinita de razão q é 12. Se ambas as progressões tiverem o mesmo termo inicial menor do que 10 e sabendo-se que $q = r^2$, podemos afirmar que a soma dos 4 primeiros termos da progressão geométrica será:
a) 623/11 b) 129/32 c) 35/2 d) 765/64 **(X)** e) 13

11) **(ITA)** – Seja $(a_1, a_2, \ldots, a_n)$ uma progressão geométrica com um número ímpar de termos e razão $q > 0$. O produto de seus termos é igual a 2^{25} e o termo do meio é 2^5. Se a soma dos $(n-1)$ primeiros termos é igual a $2(1+q)(1+q^2)$, então:

a) $a_1 + q = 16$
b) $a_1 + q = 12$
c) $a_1 + q = 10$
d) $a_1 + q + n = 20$
e) $a_1 + q + n = 11$ (X)

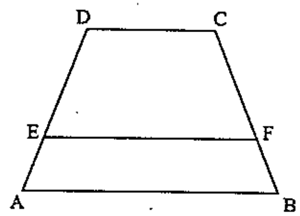
12) **(EsFAO)** – O produto dos oito primeiros termos da progressão geométrica: $: : \frac{1}{3} : 1 : \ldots$ é:

a) 3^{10}
b) 3^{15}
c) 3^{20} (X)
d) 3^{30}
e) 3^{12}

13) **(EsFAO)** – O valor de x, de modo que $x - 2$, $x + 2$, $x + 17$ estejam em progressão geométrica é:

a) 38/11 (X)
b) 3/4
c) 20/38
d) 17/16
e) 17/2

14) **(CN – 2º ano)** – ABCD é um trapézio. O segmento EF = z é paralelo às bases AB = x e CD = y e divide ABCD em dois trapézios semelhantes. Logo x, z e y, nessa ordem, estão em:



a) Progressão Geométrica (X)
b) Progressão Aritmética
c) Progressão Harmônica
d) Seqüência, tal que $a_n = a_{n-1} - a_{n-2}$, $n \in N^*$
e) Seqüência, tal que $a_n = a_{n-1} + a_{n-2}$, $n \in N^*$

15) **(AFA)** – O produto dos 15 primeiros termos da progressão geométrica, de primeiro termo 1 e razão 10, vale:

a) 10^{105} (X)
b) 10^{115}
c) 10^{125}
d) 10^{135}
e) n.r.a.

16) **(AMAN)** – A seqüência $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \ldots + \frac{1}{2^{n-1}} + \ldots$ tem como soma de seus infinitos termos:

a) 1
b) ∞
c) 0
d) 2 (X)
e) $\frac{1}{2}$

17) **(AMAN)** – O valor da expressão $\sqrt{5\sqrt{2\sqrt{5\sqrt{2\sqrt{5}}}}}$ ......, quando o número n de radicais cresce indefinidamente, é:

a) $\sqrt{5\sqrt{2}}$

b) $\sqrt[3]{50}$ **(X)**

c) $\sqrt[3]{50} \cdot \sqrt{2}$

d) $\sqrt{10}$

e) $\sqrt{2}$

18) **(AMAN)** – Em uma progressão geométrica crescente, com três elementos, temos que a soma desses elementos é $\frac{19}{9}$ e o produto é $\frac{8}{27}$. O elemento de menor valor dessa PG é:

a) $\frac{4}{9}$ **(X)**

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

c) 10

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

e) $\frac{2}{9}$

19) **(EsFAO)** – Os números $x - 2$; $2x + 1$ e $5x + 10$ determinam, nessa ordem, os 3 primeiros termos de uma progressão geométrica crescente. É possível concluir que:

a) $a_4 = 75$

b) $a_4 = 105$

c) $a_4 = 115$

d) $a_5 = 375$

e) $a_5 = 405$ **(X)**

20) **(AFA)** – A raiz da equação $1 + x + x^2 + x^3 + \ldots = 4$ é igual a:

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

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

c) $\frac{3}{4}$ **(X)**

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

21) **(EN)** – Em um círculo de raio R inscreve-se um quadrado, nesse quadrado inscreve-se um círculo, nesse círculo um outro quadrado e assim por diante. O limite da soma das áreas dos círculos é:

a) $\sqrt{2}\ \pi\ R^2$

b) $(\pi + 2) R^2$

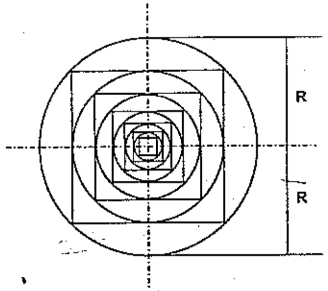
c) $2\pi R^2$ **(X)**

d) $\left(\sqrt{2} + \pi\right) R^2$

e) $2\sqrt{2}\ \pi\ R^2$

22) **(IME)** Dada uma circunferência de raio R, inscreve-se nela um quadrado. A seguir, inscreve-se uma circunferência nesse quadrado. Esse processo se repete indefinidamente para o interior da figura de maneira que cada quadrado estará sempre inscrito em uma circunferência e simultaneamente circunscrito pro outra. Calcule, em função de R, a soma das áreas delimitadas pelos lados dos quadrados e pelas circunferências que os circunscrevem, conforme mostra a figura.

Resp: $S = 2R^2(\pi - 2)$



10

Matrizes

01) **(IME)** – Determine uma matriz não singular P que satisfaça à equação matricial P−1 A = $\begin{bmatrix} 6 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$, onde A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$.

R.: $\begin{pmatrix} \frac{1}{6} & -2 \\ \frac{5}{6} & -4 \end{pmatrix}$

02) **(EsPCEx)** – Sejam as matrizes A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$ e B = $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ x & y \end{bmatrix}$. Se B é a inversa de A, então x + y vale:

a) $-\frac{1}{4}$

b) 0 **(X)**

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

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

03) **(EN)** – Nas proposições abaixo A, B e C são matrizes quadradas de ordem n e A^t é a matriz transposta de A. Coloque V na coluna à direita quando a proposição for verdadeira e F quando for falsa.

(1) Se AB = AC então B = C ( )

(2) $(AB)^t = A^t B^t$ quaisquer que sejam A e B ( )

(3) $(A + B)^t = A^t + B^t$ quaisquer que sejam A e B ( )

Lendo a coluna da direita de cima para baixo encontramos:

a) V F V (X)
b) F F F
c) F F V
d) V V F
e) F V F

04) **(EPCAR)** – Se $A = \begin{Vmatrix} \frac{1}{16} & a^2 \\ -27 & \text{Log}_3 \frac{1}{81} \end{Vmatrix}$ e $B = \begin{Vmatrix} 2^b & 9 \\ a^3 & c \end{Vmatrix}$, então A = B se:

a) a = –3 e b = –c
b) a = 3 e b = c
c) a = 3 e b = –c
d) a = –3 e b = c (X)

05) **(EPCAR)** – Se $C = [c_{ij}]$ é a soma das matrizes $A = \begin{Vmatrix} 1 & 5 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \end{Vmatrix}$ e $B = \begin{Vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & -4 \end{Vmatrix}$ é possível afirmar que $\sum_{j=1}^{3} C_{1j}$ é igual a:

a) 0
b) 2
c) 3
d) 16 (X)

06) **(ITA)** – Sejam A e B matrizes reais 3 × 3. Se tr(A) denota a soma dos elementos da diagonal principal de A, considere as afirmações:

[(I)] $tr(A^t) = tr(A)$

[(II)] Se A é inversível, então $tr(A) \neq 0$.

[(III)] $tr(A + \lambda B) = tr(A) + \lambda tr(B)$, para todo $\lambda \in \mathbb{R}$.

Temos que:

a) todas as afirmações são verdadeiras
b) todas as afirmações são falsas
c) apenas a afirmação (I) é verdadeira
d) apenas a afirmação (II) é falsa (X)
e) apenas a afirmação (III) é falsa

07) **(ITA)** – Sejam M e B matrizes quadradas de ordem n tais que $M - M^{-1} = B$. Sabendo que $M^t = M^{-1}$ podemos afirmar que:

a) B^2 é a matriz nula.
b) $B^2 = -2I$
c) B é simétrica
d) B é anti-simétrica (X)
e) n.d.a.

Notações: M^t e M^{-1} denotam, respectivamente, a matriz transposta de M e a matriz inversa de M. Por I denotamos a matriz identidade de ordem n.

08) **(AFA)** – Sejam as matrizes $A = (a_{ij})_{3 \times 2}$ e $B = (b_{ij})_{2 \times 4}$, com $a_{ij} = -2i + j$ e $b_{ij} = 2i - j$. O elemento c_{33} da matriz $C = (c_{ij})_{3 \times 4} = AB$ é:

a) –1
b) 0
c) 1 (X)
d) 2

09) **(CFO)** – Se $A = \begin{bmatrix} \cos 15° & -sen 15° \\ sen 15° & \cos 15° \end{bmatrix}$, então 2 (A . A) é:

a) $\begin{bmatrix} \sqrt{3} & 1 \\ -1 & \sqrt{3} \end{bmatrix}$

b) $\begin{bmatrix} \sqrt{3} & -1 \\ 1 & -\sqrt{3} \end{bmatrix}$

c) $\begin{bmatrix} \sqrt{3} & -1 \\ 1 & \sqrt{3} \end{bmatrix}$ (X)

d) $\begin{bmatrix} 1 & -\sqrt{3} \\ \sqrt{3} & 1 \end{bmatrix}$

e) $\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & \sqrt{3} \end{bmatrix}$

10) **(EsPCEx)** – A soma dos elementos da segunda linha da matriz 4 × 3 com $\begin{cases} a_{ij} = 3i - 2j, \ se\ i \geq j \\ a_{ij} = 2j, \ se\ i < j \end{cases}$, onde a_{ij} é o elemento da i-ésima linha e j-ésima coluna é:

a) 15
b) 12 (X)
c) 10
d) 8
e) 20

11) **(EsFAO)** – Sejam as matrizes:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & -1 & 0 \\ -1 & 3 & 5 & 1 \end{bmatrix} \text{ e } B = \begin{bmatrix} 1 & -3 & 4 & 5 \\ 2 & 1 & 7 & 3 \\ 4 & 2 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 4 & -3 \end{bmatrix}$$

e C = A . B. O elemento c_{23} é igual a:

a) 35 (X)
b) 32
c) 21
d) 19
e) 17

12) **(AMAN)** – Sendo $A = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{vmatrix}$ e $X = \begin{vmatrix} X_{11} & X_{12} \\ X_{21} & X_{22} \end{vmatrix}$ o valor de x_{22}, de modo que A . X = I_2 é:

a) 2/5 (X)
b) 1/3
c) 2
d) 1
e) 0

13) **(EN)** – Dada a matriz $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ o valor de A^n(n ∈ N; n ≥ I) é:

a) $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

b) $\begin{bmatrix} n & n \\ 0 & n \end{bmatrix}$

c) $\begin{bmatrix} 1 & n \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ (X)

d) $\begin{bmatrix} 1 & n \\ 0 & n \end{bmatrix}$

e) $\begin{bmatrix} n & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

14) **(AFA)** – Sabendo-se que $\begin{bmatrix} 1 & a \\ b & 2 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$, então ab é igual a:

a) –1
b) 0 (X)
c) 1
d) 2

15) **(EsPCEx)** – A soma das raízes da equação $\begin{bmatrix} \cos x & 1 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 5 & -1 \end{bmatrix}$, onde $0 < x < 2\pi$, é:

a) 0
b) $\frac{\pi}{2}$
c) π
d) $\frac{3\pi}{2}$
e) 2π (X)

16) **(ITA)** Sejam A e B matrizes 2x2 tais que $AB = BA$ e que satisfazem à equação matricial $A^2 + 2AB - B = 0$. Se B é inversível, mostre que

a) $AB^{-1} = B^{-1}A$ e que

b) A é inversível.

17) **(IME)** – Determine todas as matrizes X, reais, de dimensões 2×2, tais que $AX = XA$, para toda matriz A real 2×2.

R.: X deve ser a inversa de A

18) **(ITA)** – Seja A a matriz 3×3 dada por $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 1 \end{bmatrix}$. Sabendo-se que B é a inversa de A, então a soma dos elementos de B vale:

a) 1

b) 2 **(X)**

c) 5

d) 0

e) –2

19) **(ITA)** – Dadas as matrizes reais $A = \begin{bmatrix} 2 & x & 0 \\ y & 8 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \end{bmatrix}$ e $B = \begin{bmatrix} 2 & 3 & y \\ 0 & 8 & 2 \\ x & 3 & x-2 \end{bmatrix}$.

Analise as afirmações:

I) $A = B \Leftrightarrow x = 3$ e $y = 0$

II) $A + B = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 1 \\ 1 & 16 & 4 \\ 3 & 6 & 1 \end{bmatrix} \Leftrightarrow x = 2$ e $y = 1$

III) $A \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 3 \end{bmatrix} \Leftrightarrow x = 1$

E conclua:

a) Apenas a afirmação II é verdadeira **(X)**

b) Apenas a afirmação I é verdadeira

c) As afirmações I e II são verdadeiras

d) Todas as afirmações são falsas

e) Apenas a afirmação I é falsa

20) **(ITA)** Sejam A e B matrizes quadradas de ordem *n* tais que $AB = A$ e $BA = B$. Então, $[(A + B)^t]^2$ é igual a

a) $(A + B)^2$.

b) $2(A^t \cdot B^t)$.

c) $2(A^t + B^t)$. **(X)**

d) $A^t + B^t$.

e) $A^t B^t$

21) **(ITA)** Sendo x um número real positivo, considere as matrizes $A = \begin{pmatrix} \log_{1/3} x & \log_{1/3} x^2 & 1 \\ 0 & -\log_3 x & 1 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 0 & \log_{1/3} x^2 \\ 1 & 0 \\ -3\log_{1/3} x & -4 \end{pmatrix}$. A soma de todos os valores de x para os quais $(AB) = (AB)^T$ é igual a

a) $\frac{25}{3}$.

b) $\frac{28}{3}$. **(X)**

c) $\frac{32}{3}$.

d) $\frac{27}{2}$.

e) $\frac{32}{3}$.

11

Determinantes

01) **(EsPCEx)** – Sejam A, B e C matrizes reais n × n. Com relação às seguintes afirmações:

I) A(BC) = (AB)C

II) AB = BA

III) det (AB) = det A . det B

IV) det (A + B) = det A + det B

podemos afirmar que:

a) I e II são verdadeiras

b) II e III são verdadeiras

c) III e IV são verdadeiras

d) I e III são verdadeiras **(X)**

e) I e IV são verdadeiras

02) **(EPCAR)** – O determinante das matriz $A = (a_{ij})$, de ordem 3, onde

$a_{ij} = \begin{cases} 0 & \text{se} \quad i \neq j \\ 3i - j & \text{se} \quad i = j \end{cases}$ é igual a:

a) 0 b) 12 c) 24 d) 48 **(X)**

03) (EPCAR) – Para multiplicar o determinante de uma matriz por um número $K \neq 0$, multiplica-se:

a) a matriz por K

b) uma linha da matriz por K **(X)**

c) todas as linhas da matriz por K

d) uma linha e uma coluna da matriz por K

04) (ITA) – Dizemos que duas matrizes $n \times n$ A e B são semelhantes se existe uma matriz $n \times n$ inversível P tal que $B = P^{-1}AP$. Se A e B são matrizes semelhantes quaisquer, então:

a) B é sempre inversível. **(X)**

b) se A é simétrica, então B também é simétrica.

c) B^2 é semelhante a A.

d) se C é semelhante a A, então BC é semelhante a A^2.

e) $\det(\lambda I - B) = \det(\lambda I - A)$, onde λ é um real qualquer.

05) (AFA) – Se A é uma matriz quadrada de ordem 2, então:

a) $\det(2A) = 2 \det A$

b) $\det(A^2) = (\det A)^2$ **(X)**

c) $\det A = 0$ se, e somente se, $A = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

d) $\det A = 1$ se, e somente se, $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

06) (AFA) – O determinante associado à matriz $M = \begin{pmatrix} a & a & a & a \\ a & x & x & x \\ a & x & y & y \\ a & x & y & 1 \end{pmatrix}$ é igual a:

a) $a(x-a)(y-x)^2$

b) $a(x-a)^2(1-y)$

c) $a(1-x)(1-y)(x-a)$

d) $a(x-a)(y-x)(1-y)$ **(X)**

07) (EN) – Se $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ e $C = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \end{bmatrix}$, o determinante da transposta da matriz $2A - BC$ vale:

a) –4

b) –2 **(X)**

c) 0

d) 2

e) 4

08) (AFA) – Considere as matrizes $A = (a_{ij})_{2 \times 2}$ e $B = (b_{ij})_{2 \times 2}$ definidas por $a_{ij} = x^i - x^j$ e $b_{ij} = (i + j)\,x$, $x \in R^*$. Se a função $f: R^* \to R$ é definida por $f(x) = \frac{1}{x}$, então para $x = \frac{\text{Det } B}{\text{Det } A}$, o valor de f(x) é:

a) $(x-1)^2$

b) $(x-2)^2$

c) $-(x-1)^2$ **(X)**

d) $-(x-2)^2$

09) (AFA) – Dada a matriz $A = \begin{bmatrix} \operatorname{sen}\theta & 0 & \cos\theta & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \operatorname{sen}\theta & 0 & \cos\theta & 0 \\ \operatorname{sen}\theta & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$, é correto afirmar que:

a) A nunca é inversível

b) se A é inversível, então $0 \leq \theta \leq \pi$

c) A é inversível independentemente do valor de θ

d) A é inversível se, e somente se, $\theta \neq n\pi$, $n \in Z$. **(X)**

10) (ITA) – Sejam m e n números reais com $m \neq n$ e as matrizes:

$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$.

Para que a matriz $mA + nB$ seja não inversível é necessário que:

a) m e n sejam positivos

b) m e n sejam negativos

c) m e n tenham sinais contrários

d) $n^2 = 7\,m^2$
e) n.d.a. (X)

11) **(IME)** – Determine o valor de x para que: $\begin{vmatrix} x & 2 & 4 & 6 \\ x & x+2 & 0 & 10 \\ x^2 & 0 & 4x & 4 \\ x & 4 & 10 & x-2 \end{vmatrix} = 0$
Resp. x = -2 ou x = 4/7

12) **(AFA)** – Dados a, b e c ângulos quaisquer, qual o valor do determinante da matriz A?

$$A = \begin{vmatrix} \cos^2 a & \cos 2a & \text{sen}^2\, a \\ \cos^2 b & \cos 2b & \text{sen}^2\, b \\ \cos^2 c & \cos 2c & \text{sen}^2\, c \end{vmatrix}$$

a) –1
b) 0 (X)
c) $\frac{1}{2}$
d) 1

13) **(AFA)** – Sejam A, B e C matrizes reais quadradas de ordem 3 que satisfazem as relações $AB = C^{-1}$ e $B = 2A$. Se det C = 1/32, o valor de $|\det A|$ é:
a) 1
b) 2 (X)
c) 3
d) 4

14) **(CFO)** – Se $a \neq b \neq c$ e $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2+x \end{vmatrix} = 0$ então x é igual a:
a) (a – b) (a – c) (c – b)
b) (a – c) (c – b) (X)
c) (a – c) (b – c)
d) a + b + c
e) (b – a) (b – c) (c – a)

15) **(EsPCEx)** – O conjunto solução da inequação $\begin{vmatrix} 1 & 4 & -30 & 29 \\ 0 & x & -6 & 5 \\ 0 & 1 & x & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{vmatrix} \leq 0$ é:
a) [2, 4]
b) [1, 3]
c) [1, 2]
d) [2, 3] (X)
e) [1, 4]

16) **(EsPCEx)** – Sendo d o determinante da matriz:
$\begin{bmatrix} 10^{x\log 10} & 0 & 0 \\ 0 & \log 100 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{bmatrix}$, então log d vale:
a) x + 1 (X)
b) 2x + 1
c) x – 1
d) 2x – 1
e) x

17) **(EsPCEx)** – Dadas as matrizes $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -2 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$
e sendo N = 50 + det (A . B), então o valor de N é igual a:
a) 0
b) 50 (X)
c) 100
d) 150

18) **(EsPCEx)** – Considere a matriz $A = \begin{bmatrix} \text{sen}\, x & 2 \\ \log_3 10 & 2\,\text{sen}\, x \end{bmatrix}$, onde $x \in \mathbb{R}$.
Então podemos afirmar que A é inversível:
a) para x > 0
b) apenas para x = 0
c) para qualquer x (X)
d) apenas para $x = 2k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$

19) **(EsFAO)** – Considere as matrizes:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 8 & 4 \end{bmatrix} \text{ e } B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & -4 \end{bmatrix}$$

Se a matriz X é tal que $2A + 3X = 4B$, então o valor do determinante de X é:

a) –24
b) –20
c) –16 **(X)**
d) 20
e) 24

20) **(AFA)** – Considere a matriz real $A = (a_{ij})\ n \times n$ e suponha $n \geq 2$. Então, é possível afirmar que:

a) A é inversível se $a_{ij} = 0$, para $i = j$.
b) $\det A \neq 0$, se $a_{ij} = 1$, para $j > i$ e $a_{ij} = 0$, para $i \leq j$
c) $\det A^k = 1$ para todo inteiro $k \geq 1$, se $a_{ij} = 1$, para $j \geq i$ e $a_{ij} = 0$, para $i < j$ **(X)**
d) Se $|\det A^p| = 1$, para algum $p \in I = \{1, 2, 3, \ldots\}$, então $\det A^{p+q} = 1$, para todo $q \in I$.
e) n.r.a.

21) **(AFA)** – Assinale a afirmação CORRETA:

a) O determinante de matrizes <u>não nulas</u> pode ser nulo. **(X)**
b) É possível calcular o determinante de qualquer matriz real.
c) Dadas as matrizes reais <u>A</u> e <u>B</u>; se det A = det B, então det (AB) = det (A) det (B).
d) Se A é uma matriz quadrada de ordem $n = 10^{10!}$, então é impossível calcular o seu determinante.
e) n.r.a.

22) **(AMAN)** – O determinante da matriz:

$$M = \begin{vmatrix} 1 & \log_b a \\ \log_a b & 1 \end{vmatrix}, \text{ é:}$$

a) ϕ
b) 1
c) $\log_b a$
d) 2
e) 0 **(X)**

23) **(AMAN)** – Seja um triângulo qualquer ABC, de lados a, b, c, respectivamente, então o determinante de $M = \begin{vmatrix} a & b \\ \text{sen}\,\hat{A} & \text{sen}\,\hat{B} \end{vmatrix}$, vale:

a) {0} **(X)**
b) {2; 3}
c) {1}
d) $\{\sqrt{2}\}$
e) $\{\pi ; 3\}$

24) **(EsFAO)** – O determinante da matriz $A = (a_{ij})\ 2 \times 2$ onde $a_{ij} = 2i^2 + j$ vale:

a) –66
b) –6 **(X)**
c) zero
d) 6
e) 66

25) **(EsFAO)** – Sendo $A = (a_{ij})$ uma matriz quadrada de ordem 3 tal que $\det A = k$; $k \in R^*$. Assinale a alternativa correta:

a) $\det A^{-1} = -k$
b) $\det A^2 = 2k$
c) $\det 2A = 8k$ **(X)**
d) $\det A^t = -k$
e) $\det (A/2) = k/2$

26) **(AFA)** – Se $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 4 & 3 \\ x & y & 5 \end{vmatrix} = 6$ e $\begin{vmatrix} 3 & 1 & x \\ 2 & y & -1 \\ 0 & 3 & 5 \end{vmatrix} = 47$, então, x + y vale:

a) 5 (X)
b) 6
c) 7
d) 8

27) **(AFA)** – Sendo a real, o valor do determinante

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & 1+a & 2+a \\ a^2 & (1+a)^2 & (2+a)^2 \end{vmatrix}$$ é:

a) 2 (X)
b) 3
c) 4
d) 5

28) **(EN)** – Se $x \in [0, 2\pi]$, o número de soluções da equação:

$$\text{sen}^4x + \text{sen}^2x \cos^2x - 2\,\text{sen}^2 x + 1 = \det \begin{bmatrix} \cos x & \text{sen}^2 x & 1 \\ \cos x & \text{sen}\, x & 0 \\ \cos x & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

a) 1
b) 2
c) 3
d) 4 (X)
e) 6

29) **(EsPCEx)** – Sendo d o determinante da matriz $\begin{bmatrix} 10^{x\log 2} & 0 & 0 \\ 0 & \log 100 & 0 \\ 0 & 0 & 2^{3x} \end{bmatrix}$ então o $\log_2$ d vale:

a) 4x + 1 (X)
b) $4x^2 + 1$
c) $4x^2 - 1$
d) 4x – 1
e) $4x^2$

30) **(ITA)** – Sejam A e I matrizes reais quadradas de ordem 2, sendo I a matriz identidade. Por T denotamos o traço de A, ou seja, T é a soma dos elementos da diagonal principal de A. Se $T \neq 0$ e λ_1, λ_2 são raízes da equação

$\det(A - \lambda I) = \det(A) - \det(\lambda I)$,

então:

a) λ_1 e λ_2 independem de T
b) $\lambda_1 \cdot \lambda_2 = T$
c) $\lambda_1 \cdot \lambda_2 = 1$
d) $\lambda_1 + \lambda_2 = T/2$ (X)
e) $\lambda_1 + \lambda_2 = T$

31) **(ITA)** – Sejam A e P matrizes reais quadradas de ordem n tais que A é simétrica (isto é, $A = A^t$) e P é ortogonal (isto é, $PP^t = I = P^tP$), P diferente da matriz identidade. Se $B = P^tAP$ então:

a) AB é simétrica
b) BA é simétrica
c) det A = det B (X)
d) BA = AB
e) B é ortogonal

32) **(ITA)** – Seja A uma matriz real quadrada de ordem n e B = I – A, onde I denota a matriz identidade de ordem n. Supondo que A é inversível e idempotente (isto é, $A^2 = A$) considere as afirmações:

1) B é idempotente
2) AB = BA
3) B é inversível
4) $A^2 + B^2 = I$
5) AB é simétrica

Com respeito a essas afirmações temos:

a) Todas são verdadeiras
b) Apenas uma é verdadeira
c) Apenas duas são verdadeiras
d) Apenas três são verdadeiras (X)
e) Apenas quatro são verdadeiras

33) **(ITA)** – Sabendo-se que a soma das raízes da equação

$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 & 2 \\ x & 0 & x & 0 \\ 0 & b & x & x \\ b & x & 2 & b \end{vmatrix} = 0$$

é –8/3 e que S é o conjunto dessas raízes, podemos afirmar que:

a) $S \subset [-17, -1]$
b) $S \subset [1, 5]$
c) $S \subset [-1, 3]$
d) $S \subset [-10, 0]$ (X)
e) $S \subset [0, 3]$

34) **(EsPCEx)** – Para todo x e y reais, com $x \neq \pm y$, o quociente entre os determinantes

$$\frac{\begin{vmatrix} x+y & x-y & 0 \\ 0 & 1 & y \\ 0 & x & x^2+y^2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} x & y \\ y & x \end{vmatrix}}$$

é equivalente a:

a) $\dfrac{x^2-xy+y^2}{x-y}$ (X)

b) $\dfrac{x^2+xy+y^2}{x+y}$

c) $\dfrac{x^2-xy-y^2}{x-y}$

d) $\dfrac{x^2+xy+y^2}{x-y}$

e) $\dfrac{x^2-xy-y^2}{x+y}$

35) **(EsPCEx)** – Considere a matriz quadrada $A = \begin{bmatrix} \text{sen } 18° & \cos 72° \\ \text{sen} 36° & \cos 54° \end{bmatrix}$

O valor do determinante de A é:

a) –2
b) –1
c) 0 (X)
d) 1
e) 2

36) **(IME)** – Calcule o valor do determinante abaixo:

$$D_n = \begin{vmatrix} m+x & m & m & m \cdots m \\ m & m+x & m & m \cdots m \\ m & m & m+x & m \cdots m \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \ddots \vdots \\ m & m & m & m \cdots m+x \end{vmatrix}$$

R.: $x^{n-1}(m+x)$

37) **(ITA)** Se a matriz

$$\begin{bmatrix} \cos 25° & \text{sen} 65° \\ \text{sen} 120° & \cos 390° \end{bmatrix}$$

O valor de seu determinante é

a) $\dfrac{2\sqrt{2}}{3}$.

b) $\dfrac{3\sqrt{3}}{2}$.

c) $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$.

d) 1.

e) 0. (X)

38) **(ITA)** Seja $x \in IR$ e a matriz $A = \begin{bmatrix} 2^x & (x^2+1)^{-1} \\ 2^x & \log_2 5 \end{bmatrix}$.
Assinale a opção correta.
a) $\forall x \in IR$, A possui inversa. **(X)**
b) Apenas para $x > 0$, A possui inversa.
c) São apenas dois os valores de x para os quais A possui inversa.
d) Não existe valor de x para o qual A possui inversa.
e) Para $x = \log_2 5$, A não possui inversa.

39) **(ITA)** Sejam A e P matrizes n x n inversíveis e $B = P^{-1}AP$. Das afirmações:
I. B^T é inversível é $(B^T)^{-1} = (B^{-1})^T$.
II. Se A é simétrica, então B também o é.
III. $\det(A - \lambda I) = \det(B - \lambda I)$, $\forall \lambda \in IR$.
é(são) verdadeira(s):
a) todas.
b) apenas I.
c) apenas I e II.
d) apenas I e III. **(X)**
e) apenas II e III.

40) **(ITA)** Considere as afirmações dadas a seguir, em que A é uma matriz quadrada n x n, $n \geq 2$.
I. O determinante de A é nulo se, e somente se, A possui uma linha ou uma coluna nula.
II. Se $A = (a_{ij})$ é tal que $a_{ij} = 0$ para $i > j$, com i, j = 1, 2, ..., n, então $\det A = a_{11}a_{22}...a_{nn}$.
III. Se B for obtida de A, multiplicando-se a primeira coluna por $\sqrt{2}+1$ e a segunda $\sqrt{2}-1$, mantendo-se inalteradas as demais colunas, então det B = det A.
Então, podemos afirmar que é(são) verdadeira(s)
a) apenas II.
b) apenas III.
c) apenas I e II.
d) apenas II e III. **(X)**
e) todas.

41) **(ITA)** Considere as matrizes reais $M = \begin{pmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 1 \\ 0 & 0 & c \end{pmatrix}$ e $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ em que $a \neq 0$ e a, b e c formam, nessa ordem, uma progressão geométrica de razão $q > 0$. Sejam λ_1, λ_2 e λ_3 as raízes da equação $\det(M - \lambda I) = 0$. Se $\lambda_1\lambda_2\lambda_3 = a$ e $\lambda_1 + \lambda_2 = \lambda_3 = 7a$, então $a^2 + b^2 + c^2$ é igual a
a) $\frac{21}{8}$. **(X)**
b) $\frac{91}{9}$.
c) $\frac{36}{9}$.
d) $\frac{21}{16}$.
e) $\frac{91}{36}$.

42) **(ITA)** Sejam a, b, c e d números reais não-nulos. Exprima o valor do determinante da matriz

$$\begin{bmatrix} bcd & 1 & a & a^2 \\ acd & 1 & b & b^2 \\ abd & 1 & c & c^2 \\ abc & 1 & d & d^2 \end{bmatrix}$$

na forma de um produto de números reais.

Resp. (b – a) (c – a) (c – b) (d – a) (d – b) (d – c)