

01. (PUC) O valor de  $m$ , de modo que a equação  $5x^2 - (2m - 1)x + 2m = 0$  tenha uma das raízes igual a 3, é:

- a) 10
- b) 11
- c) 12
- d) 14

02. Quantos valores de  $x$  satisfazem a equação  $(x^2 - x - 1)^{x+2} = 1$ .

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 10

03. Qual é o número de inteiros compreendidos entre as raízes da equação  $x^2 - (3 - 2\sqrt{2})x + 4 - 3\sqrt{2} = 0$ ?

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

04. (FUVEST) As soluções de  $\frac{x-a}{x+a} + \frac{x+a}{x-a} = \frac{2(a^4+1)}{a^2(x^2-a^2)}$ , onde

$a \neq 0$ , são:

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

05. (OBM-2009) Se  $x^2 = x + 3$  então  $x^3$  é igual a:

- a)  $x^2 + 3$
- b)  $x + 4$
- c)  $2x + 2$
- d)  $4x + 3$
- e)  $x^2 - 2$

06. (Colégio Naval) Dada a equação na variável real  $x: 7x - \frac{3}{x} = k$  pode-se concluir em função do parâmetro real  $k$ , que essa equação.

- a) tem raízes reais só se  $k$  for um número positivo.
- b) tem raízes reais só se  $k$  for um número negativo.
- c) tem raízes reais para qualquer valor de  $k$ .
- d) tem raízes reais somente para dois valores de  $k$ .
- e) nunca terá raízes reais.

07. (Colégio Naval) No conjunto  $\mathbb{R}$  dos números reais, qual será o

conjunto solução da equação  $\frac{\sqrt{3}}{x^2-1} = \frac{\sqrt{3}}{2x-2} - \frac{\sqrt{3}}{2x+2}$ ?

- a)  $\mathbb{R}$
- b)  $\mathbb{R} - (-1; 1)$
- c)  $\mathbb{R} - [-1; 1]$
- d)  $\mathbb{R} - \{-1; 1\}$
- e)  $\mathbb{R} - [-1; 1]$

08. (Colégio Naval) Qual é a soma dos quadrados das raízes da equação

$\frac{2}{x-1} + \frac{3}{x+1} = 1$ , com  $x$  real e  $x \neq \pm 1$ ?

- a) 16
- b) 20
- c) 23
- d) 25
- e) 30

09. Ache o valor de  $x$  na equação  $x = \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{\ddots}}}}$

10. Mostre que, para todos  $a, b, c \in \mathbb{R}$ , sendo  $a \neq 0$ , a equação

$\frac{1}{x-b} + \frac{1}{x-c} = \frac{1}{a^2}$  sempre possui duas raízes reais e distintas.

11. Para quantos inteiros  $n$  entre 1 e 100, o trinômio  $x^2 + x - n$  pode ser fatorado em um produto de dois fatores do primeiro grau e coeficientes inteiros?

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 9
- e) 10

12. Provar que a condição para que uma raiz da equação  $ax^2 + bx + c = 0$  seja  $n$  vezes a outra é  $b^2 = \frac{(n+1)^2}{n}ac$ .

13. (Colégio Naval) A soma das raízes de uma equação do 2º grau é  $\sqrt{2}$  e o produto dessas raízes é 0,25. Determine o valor de  $\frac{a^3 - b^3 - 2ab^2}{a^2 - b^2}$  sabendo que “a” e “b” são as raízes dessa equação do 2º grau e  $a > b$ , e assinale a opção correta.

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

14. (EPCAR) Sejam  $m$  e  $n$  as raízes inteiras da equação  $x^2 - qx + p = 0$ . Sabendo-se que

$m^n \cdot n^m \cdot m^m \cdot n^n = 81$ , pode-se afirmar que:

- a)  $p$  é divisor de 4  
 b)  $m$  e  $n$  são ímpares.  
 c)  $pq$  é inteiro negativo.  
 d)  $q$  é múltiplo de 81

15. (EsPCEEx) O valor da soma das raízes reais da equação  $10^{\frac{3x-1}{x^2+1}} - 10 = 0$ .

- a) 3  
 b) 1  
 c) 0  
 d) 9  
 e) 2

16. (UFMG) A soma das raízes da equação  $3x^2 - x + 1 = 0$  é igual a:

- a) -3  
 b)  $1/3$   
 c) 3  
 d)  $9/2$   
 e) 9

17. (UFMG) A soma e o produto das raízes da equação  $px^2 + 2(q-1)x + 6 = 0$  são, respectivamente, -3 e 3. O valor de  $q$  é:

- a) -4  
 b) -2  
 c) 0  
 d) 2  
 e) 4

18. (EsPCEEx) A soma e o produto das raízes da equação  $(2^{x+6})^{x^2-6x+5} = 1$  são respectivamente:

- a) -5 e 6  
 b) 11 e 30  
 c) 0 e -30  
 d) 0 e -6  
 e) -11 e 0

19. Se  $m$  e  $n$  são raízes da equação  $x^2 + x + 1 = 0$  então o valor de  $m^{-2} + n^{-2}$  é:

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

20. Se  $p$  e  $q$  são raízes da equação  $x^2 + x + 92 = 0$  então o valor de  $p^3 + q^3$  é:

- a) 271  
 b) 272  
 c) 273  
 d) 274  
 e) 275

21. O número de valores de  $k$  para os quais a equação  $kx^2 + (k-4)x + 2k = 0$  possui raízes  $x_1$  e  $x_2$  tais que  $2(x_1^2 + x_2^2) = 5x_1x_2$  é:

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

22. (EPCAR) As raízes de  $(2m+1)x^2 - (3m-1)x + m = 0$  são as medidas dos catetos de um triângulo retângulo de hipotenusa 1. O valor de  $m$  é um número:

- a) par.  
 b) ímpar.  
 c) racional não inteiro.  
 d) irracional.

**23. (EPCAR)** Se  $m$  e  $n$  ( $m, n \in \mathbb{R}$ ) são raízes reais da equação  $x^2 - bx + b = 0$  e  $b$  é um número natural primo, é correto afirmar que:

- a)  $(m - 2)(n - 2)$  é, necessariamente, um número natural ímpar.
- b)  $m^2 + n^2$  é, necessariamente, um número natural par.
- c)  $m^3 + n^3$  é, necessariamente, um número inteiro par.
- d)  $\frac{1}{m} + \frac{1}{n}$  é diferente da unidade.

**24. (Colégio Naval)** A menor raiz da equação  $ax^2 + bx + c = 0$ , com  $abc \neq 0$ , é a média geométrica entre “m” e a maior raiz. A maior raiz é a média geométrica entre “n” e a menor raiz. Pode-se afirmar que “m + n” é expresso por:

- a)  $\frac{3abc - b^3}{a^2c}$
- b)  $\frac{3abc + b^3}{a^2c}$
- c)  $\frac{3abc - b^3}{c^2a}$
- d)  $\frac{abc + b^3}{c^2a}$
- e)  $\frac{abc - b^3}{a^2c}$

**25. (Colégio Naval)** Qual é a soma das raízes quadradas das raízes da do 2º grau  $x^2 - 6x + 2 = 0$ ?

- a)  $(6 + 2 \cdot 2^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}}$
- b)  $(6 + 2 \cdot 3^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}}$
- c)  $(3 + 2 \cdot 2^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}}$
- d)  $(3 + 2 \cdot 3^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}}$
- e)  $(3 + 3 \cdot 2^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}}$

**26. (Colégio Naval)** Um trinômio do 2º grau tem coeficientes inteiros, distintos e não nulos. Se o termo independente for uma de suas raízes, a outra será o:

- a) inverso do coeficiente do termo de 1º grau.
- b) inverso do coeficiente do termo de 2º grau
- c) simétrico inverso do coeficiente do termo do 1º grau
- d) simétrico inverso do coeficiente do termo do 2º grau
- e) simétrico inverso do coeficiente do termo independente

**27. (OCM)** Determine o valor de p, para que as raízes da equação  $2x^2 - px - 1 = 0$  satisfaçam  $x_1^2 + x_2^2 = 1$ .

**28. (OCM)** Seja b um número real não nulo de modo que a equação do segundo grau  $x^2 + b^2x + \sqrt{\pi} = 0$  tenha raízes reais  $x_1$  e  $x_2$ . Se  $x_1\sqrt{\pi} = x_2(bx_2 - \sqrt{\pi})$ , prove que  $b < 0$ .

**29.** Para que valor de k a equação  $3x^2 - 4x + k = 0$  possui raízes reais cujo produto é máximo?

- a)  $\frac{16}{9}$
- b)  $\frac{16}{3}$
- c)  $\frac{4}{9}$
- d)  $\frac{4}{3}$
- e)  $-\frac{4}{3}$

**30.** Qual o valor de m que torna simétricas as raízes de  $x^2 - 2(m + 1)x + (m - 2) = 0$ ?

**31.** Resolva a equação  $(m + 2)x^2 + 4x - (m + 1) = 0$ , sabendo que o produto de suas raízes é  $-\frac{3}{4}$

**32. (ITA-modificada)** Sejam  $x_1$  e  $x_2$  as raízes positivas e distintas de  $x^2 - px + 8 = 0$ ,  $p \in \mathbb{R}$  fixo. Prove que  $x_1 + x_2 > 4\sqrt{2}$ .

33. Se  $x_1$  e  $x_2$  são raízes da equação  $3x^2 + 5x - 6 = 0$ , a equação de raízes  $x_1 + \frac{1}{x_2}$  e  $x_2 + \frac{1}{x_1}$  é:

- a)  $6x^2 + 5x + 3 = 0$
- b)  $6x^2 - 5x - 3 = 0$
- c)  $6x^2 + 5x - 3 = 0$
- d)  $5x^2 + 6x - 3 = 0$
- e)  $5x^2 - 6x - 3 = 0$

34. Se  $x_1$  e  $x_2$  são raízes de  $6x^2 - 5x + 1 = 0$ , a equação cujas raízes são  $\frac{x_1 + 1}{x_1 - 1}$  e  $\frac{x_2 + 1}{x_2 - 1}$  é:

- a)  $x^2 + 5x + 6 = 0$
- b)  $x^2 - 5x + 6 = 0$
- c)  $x^2 - 5x - 6 = 0$
- d)  $x^2 + 5x - 6 = 0$
- e)  $x^2 + 6x - 5 = 0$

35. (Colégio Naval) As raízes do trinômio do 2º grau  $y = ax^2 + bx + c$  são 1000 e 3000. Se quando  $x$  vale 2010 o valor de  $y$  é 16, qual é o valor numérico de  $y$  quando  $x$  vale 1990?

- a) 64
- b) 3
- c) 16
- d) 8
- e) 4

36. (EPCAR) Uma professora de 8ª série colocou numa avaliação três equações do 2º grau na incógnita  $x$  para serem resolvidas. Ela observou que essas equações tinham as seguintes características:

- a primeira e a terceira equações possuem os coeficientes do termo de maior grau unitário e os coeficientes de  $x$  iguais;
- a terceira equação tinha conjunto solução  $\{-6, 2\}$
- na primeira e na segunda equações o termo independente de  $x$  era o mesmo e os coeficientes do termo de maior grau eram opostos;
- a segunda equação tinha conjunto solução  $\{1, 3\}$

Com base nesses dados, é correto afirmar que a

- a) diferença entre as raízes da primeira equação é um número que pertence ao conjunto  $[R - Q]$
- b) soma dos coeficientes da primeira equação NÃO é par.
- c) razão entre o termo independente de  $x$  da segunda equação e o termo independente de  $x$  da terceira equação é um número inteiro.
- d) soma dos coeficientes da segunda equação é diferente de zero.

37. (Colégio Naval) Qual é a solução, no conjunto dos números reais, da equação  $\sqrt{\frac{1-x}{2}} = x$  ?

- a)  $x = \frac{1}{2}$
- b)  $x = -1$
- c)  $x = 1$
- d)  $x = -1$  ou  $x = \frac{1}{2}$
- e)  $x = -\frac{1}{2}$

38. (EPCAR) Se  $a \in R_+^*$  é a raiz da equação na incógnita  $y$ ,  $\sqrt{1 - \sqrt{y^4 - y^2}} = y - 1$ , então:

- a)  $0 < a < 1$
- b)  $1 < a < \frac{3}{2}$
- c)  $\frac{3}{2} < a < 2$
- d)  $2 < a < \frac{5}{2}$

39. (Colégio Naval) A quantidade de soluções reais e distintas da equação  $3x^3 - \sqrt{33x^3 + 97} = 5$  é:

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

40. (ITA) Todas as raízes reais da equação  $\sqrt{\frac{x^2 + 3}{x}} - \sqrt{\frac{x}{x^2 + 3}} = \frac{3}{2}$

são:

- a)  $x_1 = 3$  e  $x_2 = -3$
- b)  $x_1 = 1$  e  $x_2 = 3$
- c)  $x_1 = 3$  e  $x_2 = 3$
- e) não tem raízes reais.
- e) nenhuma das respostas anteriores.

41. (EPCAR) O conjunto solução da equação  $-x + \sqrt{7 + \frac{x}{2}} = -14$

está contida em:

- a)  $\{x \in R; 10 < x < 18\}$
- b)  $\{x \in R; 17 < x < 25\}$
- c)  $\{x \in R; 24 < x < 32\}$
- d)  $\{x \in R; 31 < x < 39\}$

42. (EPCAR) Sabendo-se que existem as raízes quadradas expressas na equação (I), de variável  $x$ , dada por  $\sqrt{x+a} - \sqrt{x} = \sqrt{a}$ ,  $a \in \mathbf{R}$ , e que  $a$  é a menor raiz da equação (II) dada por  $x^2 - x = 0$ , então, pode-se afirmar que o conjunto solução da equação (I) é:

- a)  $\mathbf{R}$
- b)  $\mathbf{R}_+$
- c)  $\mathbf{R}^*$
- d)  $\mathbf{R}_+^*$

43. (Colégio Naval) Quantas raízes reais tem a equação  $\sqrt{x+20} = x$  ?

- a) nenhuma
- b) uma
- c) duas, as quais são positivas
- d) duas, as quais são negativas
- e) duas, as quais tem sinais opostos

44. (ITA-modificada) Com relação a equação seguinte  $3x^2 - 4x + \sqrt{3x^2 - 4x - 6} = 18$  podemos dizer:

- a)  $\frac{2 \pm \sqrt{10}}{2}$  são raízes.
- b) a única raiz real é  $x = 3$ .
- c) a única raiz real é  $x = 2 + \sqrt{10}$
- d) a única raiz real é  $x = 4$
- e) tem duas raízes reais

45. A soma dos coeficientes da equação biquadrada que possui como duas de suas raízes os números  $\sqrt{3}$  e  $\sqrt{5}$  é:

- a) 6
- b) 7
- c) 8
- d) 9
- e) 10

46. (Colégio Naval) Os reais positivos  $a$  e  $b$  satisfazem a igualdade:

$$a\sqrt{a^2 + 2b^2} = b\sqrt{9a^2 - b^2}. \text{ Um possível valor para } \frac{a}{b} \text{ é:}$$

- a)  $\frac{5 + 2\sqrt{5}}{2}$
- b)  $\frac{5 + \sqrt{3}}{2}$
- c)  $\frac{3 + 2\sqrt{3}}{2}$
- d)  $\frac{3 + \sqrt{3}}{2}$
- e)  $\frac{3 + \sqrt{5}}{2}$

47. (OCM) Encontre todas as raízes da equação

$$\sqrt{\frac{x^2 - 2x + 2}{x^2 + 4x + 2}} + \sqrt{\frac{x^2 + 4x + 2}{x^2 - 2x + 2}} = 2.$$

48. (ITA) Ache a soma das raízes positivas da equação

$$4x^2 - 5.2x^2 + 4 = 0.$$

49. (Colégio Naval) Qual é a soma dos valores reais de  $x$  que satisfazem a equação  $x^2 - 3x + 1 + (x^2 - 3x + 2)^{-1} = 1$

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

50. A diferença entre a maior e a menor raiz da equação  $(x - 1992)^2 + 7(1992 - x) - 8 = 0$  é:

- a) 9
- b) 8
- c) 7
- d) 6
- e) 5

51. Sobre as raízes reais da equação  $(x^2 + 3x - 4)^2 + (x^2 + 3x + 2)^2 - 36 = 0$ , podemos afirmar que:

- a) todas são positivas
- b) todas são negativas
- c) duas são positivas e duas negativas
- d) três são positivas e uma negativa
- e) três são negativas e uma positiva

52. O número de raízes positivas da equação

$$x^2 - 4x + \frac{10}{x^2 - 4x + 5} = 2 \text{ é:}$$

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

53. (ITA) Todas as raízes reais da equação  $x^{-1} + 4x^{-\frac{1}{2}} + 3 = 0$  são:

- a)  $x_1 = 1$  e  $x_2 = 1$
- b)  $x_1 = 1/3$  e  $x_2 = 1/3$
- c)  $x_1 = 3$  e  $x_2 = 3$
- d) não tem raízes reais.
- e) nenhuma das respostas anteriores.

54. Descubra quais números inteiros positivos  $x$  e  $y$  satisfazem a equação  $x^4 = y^2 + 71$ .

55. (OBM-2009) Quantos pares ordenados  $(x, y)$  de números reais satisfazem a equação

$$(x - y^2)^2 + (x - y - 2)^2 = 0?$$

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) infinitos

56. (Colégio Naval) No sistema  $\begin{cases} 3x - y\sqrt{3} = 0 \\ x^2 \cdot y^{-2} = \frac{1}{3} \end{cases}$ , a quantidade de

soluções inteiras para  $x$  e  $y$  é:

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) infinita

57. (UFMG) O quadrado da diferença entre o número natural  $x$  e 3 é acrescido da soma de 11 e  $x$ . O resultado é, então, dividido pelo dobro de  $x$ , obtendo-se quociente 8 e resto 20. A soma dos algarismos de  $x$  é:

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

58. (EPCAR) Um electricista é contratado para fazer um serviço por R\$4.200,00. Ele gastou no serviço 6 dias a mais do que supôs e verificou ter ganhado por dia R\$ 80,00 menos do que planejou inicialmente. Com base nisso, é correto afirmar que o electricista:

- a) concluiu o serviço em mais de 25 dias.
- b) ganhou por dia menos de R\$ 200,00
- c) teria ganho mais de R\$ 200,00 por dia se não tivesse gasto mais 6 dias para concluir o trabalho.
- d) teria concluído o serviço em menos de 15 dias se não tivesse gasto mais de 6 dias de trabalho.

59. (UNIFOR) Seja o seguinte problema: “Qual é o número que somado com o dobro de seu inverso é igual a 3?”. A equação que nos dá a solução desse problema é:

- a)  $2x^2 - 6x + 1 = 0$
- b)  $2x^2 + 6x - 1 = 0$
- c)  $x^2 - 2x + 3 = 0$
- d)  $x^2 + 3x + 2 = 0$
- e)  $x^2 - 3x + 2 = 0$

60. (MACK) Para que a equação  $kx^2 + x + 1 = 0$ , com  $k$  inteiro e diferente de zero, admita uma raiz inteira, deveremos ter  $k$  igual a:

- a) -4
- b) 2
- c) 4
- d) -2
- e) 8

61. (PUC) Sejam  $x_1$  e  $x_2$  números reais, zeros da equação  $(2 - k)x^2 + 4kx + k + 1 = 0$ . Se  $x_1 > 0$  e  $x_2 < 0$ , deve-se ter:

- a)  $k > 0$
- b)  $0 < k < 3$
- c)  $k < -1$  ou  $k > 2$
- d)  $-1 < k < 2$
- e)  $k > 2$

B) 32

C) 16

62. (PROFMAT) Quantos valores inteiros existem para o número  $k$  de forma que a equação  $x^2 - 3x + k = 0$  tenha duas raízes reais de sinais contrários e  $x^2 + kx + 1 = 0$  não tenha raízes reais?

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

63. (PROFMAT) considere a equação  $x^2 - 2x - 7 = 0$  cujas raízes denotamos por  $u$  e  $v$ . Sabendo que  $u^{2012} + v^{2012} = a$  e  $u^{2013} + v^{2013} = b$  o valor de  $u^{2014} + v^{2014}$  é igual a:

- a)  $7b + 2a$
- b)  $2b + 5a$
- c)  $5a - 2b$
- d)  $3a - 7b$
- e)  $2b + 7a$

64. (UFC) O teorema de Ptolomeu afirma que “em todo quadrilátero convexo inscritível a soma dos produtos das medidas dos lados opostos é igual ao produto das medidas das diagonais”. Use esse teorema para mostrar que: se  $d$  e  $l$  representam, respectivamente, as medidas da diagonal e do lado de um pentágono regular, então  $\frac{d}{l} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$ .

65. Se  $x$  é um número satisfazendo a equação  $\sqrt[3]{x+9} - \sqrt[3]{x-9} = 3$ , então  $x^2$  está entre:

- a) 55 e 65
- b) 65 e 75
- c) 75 e 85
- d) 85 e 95
- e) 95 e 105

66. Qual é o produto das raízes da equação  $x^2 + 18x + 30 = 2\sqrt{x^2 + 18x + 45}$ ?

- a) 10
- b) 20
- c) 30
- d) 40
- e) nda

67. Sejam  $a, b$  e  $c$  números ímpares. Qual dos valores a seguir pode ser raiz da equação  $ax^2 + bx + c = 0$ ?

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) nda

68. Na equação  $x^2 - px + q = 0$ , os números  $p$  e  $q$  são inteiros positivos. Mostre que se essa equação tem duas raízes reais e iguais, então  $p$  é par

69. São dados os números reais  $a_1$  e  $a_2$ . Se a equação  $x^2 - (a_1 + a_2)x + a_1 \cdot a_2 = 0$  tem duas soluções reais iguais a  $\alpha \neq 0$ , então  $\frac{\alpha}{a_1 + a_2}$  é igual a:

- a) 2
- b) 1/2
- c) 3
- d) 1/3
- e) 1

GABARITO

01 - C	16 - B	30 - -1	44 - E	57 - A
02 - C	17 - E	31 - 1/2, -3/2	45 - C	58 - C
03 - B	18 - C	33 - C	46 - E	59 - E
04 - E	19 - B	34 - A	47 - 0	60 - D
05 - D	20 - E	35 - C	48 - $\sqrt{2}$	61 - C
06 - C	21 - C	36 - A	49 - D	62 - B
07 - D	22 - A	37 - A	50 - A	63 - E
08 - D	23 - C	38 - B	51 - E	65 - C
09 - $(-1 \pm \sqrt{5})/2$	24 - A	39 - A	52 - D	66 - B
11 - D	25 - A	40 - B	53 - D	67 - E
13 - E	26 - B	41 - B	54 - 6 e 35	69 - B
14 - B	27 - p=0	42 - B	55 - C	
15 - A	29 - D	43 - B	56 - A	