- EQUAÇÕES POLINOMIAIS -

1. (Ita 2008) É dada a equação polinomial

(a + c + 2)x¤ + (b + 3c + 1)x£ + (c - a)x + (a + b + 4) = 0

com a, b, c reais. Sabendo-se que esta equação é recíproca de primeira espécie e que 1 é uma raiz, então o produto abc é igual a
a) - 2
b) 4
c) 6
d) 9
e) 12

2. (Pucmg 2007) Se o número 2 é uma raiz dupla do polinômio P(x) = x¥ - 4x¤ + 3x£ + 4x - 4, então é correto afirmar que:
a) x = 2 é uma das duas raízes reais desse polinômio.
b) x = 2£ é uma das quatro raízes desse polinômio.
c) (x - 2)£ é um divisor desse polinômio.
d) (x + 2)£ é um divisor desse polinômio.

3. (Pucrs 2003) O conjunto das raízes do polinômio
p(x) = (x - a)£ (x - b) (x + c)¦, onde a · b, a · c e b · c, é
a) {a£, b, c¦}.
b) {a£, b, (- c)¦}.
c) ¦}.c) {a, a£, b, b£, - c, (- c)¦}.
d) {a, b, c}.
e) {a, b, - c}.

4. (Pucsp 2006) Sabe-se que o polinômio f = x¥ + 3x¤ - 3x£ - 11x - 6 admite a raiz -1 com multiplicidade 2 e que outra de suas raízes é igual ao módulo de um número complexo z cuja parte imaginária é igual a - 1. A forma trigonométrica de z pode ser igual a
a) 2 . [cos(11™/6) + i . sen (11™/6)]
b) 2 . [cos (5™/6) + i . sen (5™/6)]
c) 2 . [cos (5™/3) + i . sen (5™/3)]
d) 2 . [cos (4™/3) + i . sen (4™/3)]
e) 2 . [cos (7™/4) + i . sen (7™/4)]

5. (Uerj 2004) Os zeros do polinômio a seguir formam uma P.A.

p(x) = x¤ - 12x£ + 44x – 48

O conjunto solução da equação p(x) = 0 pode ser descrito por:
a) {0, 4, 8}
b) {2, 4, 6}
c) {-1, 4, 9}
d) {-2,- 4,- 6}

6. (Ufjf 2007) Sobre o polinômio f(x) = 9x¤ + 15x£ - 32x + 12, podemos dizer que:
a) possui uma raiz real e duas raízes complexas que não são reais.
b) a soma de suas raízes é igual a 15.
c) o produto de suas raízes é igual a 12.
d) uma de suas raízes é positiva de multiplicidade 1.
e) nenhuma de suas raízes é um número natural.

7. (Ufscar 2003) Considere a equação x£ + kx + 36 = 0, onde x' e x" representam suas raízes. Para que exista a relação (1/x')+(1/x") = 5/12, o valor de k na equação deverá ser
a) - 15
b) - 10
c) + 12
d) + 15
e) + 36

8. (Ufscar 2004) Sendo z_1 e z, as raízes não reais da equação algébrica x¤ + 5x£ + 2x + 10 = 0, o produto z_1z, resulta em um número
a) natural.
b) inteiro negativo.
c) racional não inteiro.
d) irracional.
e) complexo não real.

9. (Ufu 2006) Sabe-se que os números complexos 1 + i e (1 + i)§ são raízes de um polinômio de grau 4 com coeficientes reais. A soma das raízes desse polinômio é igual a
a) 2.
b) 2Ë2.
c) - 2Ë2.
d) - 2.

10. (Unifesp 2008) Sejam p, q, r as raízes distintas da equação x¤ - 2x£ + x - 2 = 0. A soma dos quadrados dessas raízes é igual a
a) 1.
b) 2.
c) 4.
d) 8.
e) 9.

11. (Ufjf 2007) Considere o polinômio p(x) = x¥ - 2x¤ + x£ + mx + n, onde m, n Æ IR.

a) Para m = -8 e n = -12, escreva o polinômio como produto de polinômios de grau 1.
b) Existem valores de m e n para os quais o polinômio p possua quatro raízes inteiras e positivas? Justifique sua resposta.

12. (Ufmg 2006) Considere o polinômio p(x) = x¥ - 2mx£ + 2m - 1, sendo m um número real maior que 1/2.
a) Calcule as raízes de p(x) em função de m.
b) Determine os valores de m para que p(x) tenha quatro raízes distintas e em progressão aritmética.

13. (Ufscar 2007) Considere a equação algébrica - x¥ + kx¤ - kx£ + kx - 4 = 0, na variável x, com k Æ C.
a) Determine k = a + bi, com a e b reais, para que o número complexo 2i seja uma das raízes da equação.
b) Determine todas as raízes da equação quando k = 5.

14. (Unicamp 2005) Para resolver equações do tipo x¥ + ax¤ + bx£ + ax +1 = 0, podemos proceder do seguinte modo: como x = 0 não é uma raiz, divide-se a equação por x£ e, após fazer a mudança de variáveis u = x + 1/x, resolve-se a equação obtida [na variável u]. Observe que, se x Æ IR e x > 0, então u µ 2 .

a) Ache as 4 raízes da equação x¥ - 3x¤ + 4x£ - 3x + 1 = 0.
b) Encontre os valores de b Æ IR para os quais a equação x¥ - 3x¤ + bx£ - 3x + 1 = 0 tem pelo menos uma raiz real positiva.

15. (Unicamp 2006) As três raízes da equação x¤ - 3x£ + 12x - q = 0, onde q é um parâmetro real, formam uma progressão aritmética.
a) Determine q.
b) Utilizando o valor de q determinado no item (a), encontre as raízes (reais e complexas) da equação.

GABARITO

1. [E]
2. [C]
3. [E]
4. [A]
5. [B]
6. [E]
7. [A]
8. [A]
9. [A]
10. [B]

11.
a) p(x) = (x + 3) (x + 1) (x + 2 i) (x - 2 i)

b) Sejam a, b, c e d, com a µ 1, b µ 1, c µ 1 e d µ 1, as raízes inteiras e positivas do polinômio p(x) = x¥ - 2 x¤ + x£ + mx + n.
Pelas relações de Girard, segue que a + b + c + d = 2.
Porém, se a = b = c = d = 1, teremos a + b + c + d = 4, isto é, o valor mínimo que a soma das raízes pode assumir, de acordo com a hipótese do enunciado, é 4.
Dessa forma, conclui-se que p(x) não apresenta quatro raízes inteiras e positivas para quaisquer valores de m e n.

12.
a) - Ë(2m - 1), Ë(2m - 1), -1 e 1
b) m = 5 ou m = 5/9

13.
a) (20/13) + (30/13)i

b) {1, 4, -i, i}

14.
a) 1; 1; (1/2) - i [Ë3)/2]; (1/2) + i [(Ë3)/2]

b) b ´ 4

15.
a) q = 10
b) 1, 1 - 3i e 1 + 3i