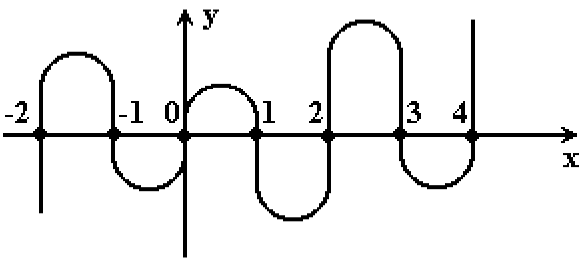
Exercícios de Matemática
Polinômios

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO
(Ufpe) Na(s) questão(ões) a seguir escreva nos parênteses a letra (V) se a afirmativa for verdadeira ou (F) se for falsa.

1. Na figura a seguir, temos um esboço de parte do gráfico de uma função polinomial

$$p : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



Analise as seguintes afirmativas:

( ) O grau do polinômio p(x) é ≤ 6.

( ) O grau do polinômio p(x) é ≥ 7.

( ) A equação p(x) = 0 não possui raízes reais.

( ) O polinômio p(x) é divisível por x(x+2)(x-2).

( ) O polinômio p(x) é divisível por $(x^2-1)(x-3)(x-4)$.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO
(Ufba) Na(s) questão(ões) a seguir escreva nos parênteses a soma dos itens corretos.

2. Sobre polinômios, pode-se afirmar:

(01) O resto da divisão do polinômio $p(x)=x^{64}+2x^{32}+3x^{16}+x^8+x^4+x^2+x$ por x-1 é igual a 6.
(02) Dividindo-se o polinômio p(x) pelo polinômio g(x), obtém-se quociente q(x) e resto r(x); então, o grau de r(x) é menor do que o grau de g(x).
(04) Sendo $p(x)=4x^5+ax^4+2x^3-x^2$, $q(x)=bx^5+2x^4+cx^3+x^2$ e, para todo x, p(x)+q(x)=0, tem-se que $a.b.|c|=2^4$.
(08) Sendo m o grau dos polinômios p(x) e q(x), então o grau do polinômio p(x)+q(x) é igual a m.
(16) A soma de todos os zeros do polinômio $p(x)=x^4-4x^3+5x^2$ pertence ao intervalo]0,5].
(32) Se $p(x)=x^3-ax^2+bx+2$ e $q(x)=ax^3-bx^2-3x-1$ são tais que p(1)=5 e q(-1)=4, então $(a+b)^2=2$.

Soma ( )

3. (Ita) No desenvolvimento de $(ax^2 - 2bx + c + 1)^5$ obtém-se um polinômio p(x) cujos coeficientes somam 32. Se 0 e -1 são raízes de p(x), então a soma a + b + c é igual a
a) -1/2.
b) -1/4.
c) 1/2.
d) 1.
e) 3/2.

4. (Unesp) Sejam $f(x) = x^3 + x^2 - x + 2$ e g(x) = f(x) - f(2). Calcule as raízes de g(x).

5. (Mackenzie) Se k e p são, respectivamente, a soma e o produto das raízes da equação $4x^5-2x^3+x^2-x+1=0$, então k+p vale:
a) -4
b) -2/5
c) +1/4
d) -1/4
e) 5/2

6. (Ufsc) Assinale a soma dos números associados à(s) proposição(ões) CORRETA(S).
(01) A inequação

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2} > \left(\frac{1}{9}\right)^{x-2}$$

tem solução $S = \varnothing$.
(02) O polinômio $p(x) = x^3 + x^2 + 4x + 4$ não pode ser escrito como um produto de polinômios de grau 1 com coeficientes reais.
(04) O polinômio $2x^3 + 5x^2 - x - 6$ é divisível por $x - 1$ e também por $2x + 3$.
(08) A solução da equação sen x = tg x é constituída dos arcos x para os quais sen x = 0 ou cos x = 1.

7. (Ufv) Sabendo-se que o número complexo $z=1+i$ é raiz do polinômio $p(x)=2x^4+2x^2+x+a$,calcule o valor de a.

8. (Unicamp) Determine o quociente e o resto da divisão de $x^{100}+x+1$ por x^2-1.

9. (Ita) A divisão de um polinômio P(x) por x^2-x resulta no quociente $6x^2+5x+3$ e resto $-7x$. O resto da divisão de P(x) por $2x+1$ é igual a:
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

10. (Unesp) Se m é raiz do polinômio real $p(x)=x^6-(m+1)x^5+32$, determine o resto da divisão de p(x) por x-1.

11. (Fuvest) a) Quais são as raízes inteiras do polinômio $p(x)=x^3-x^2-4$?
b) Decomponha o polinômio p(x) em um produto de dois polinômios, um de grau 1 e outro de grau 2.
c) Resolva a inequação $p(x)<4(x-2)$.

12. (Unesp) Considere um polinômio da forma $f(x) = x^3 + (\cos\theta)x$.
Sendo $i=\sqrt{-1}$ a unidade imaginária, demonstre que f(x) é divisível por x-i (sobre o corpo dos complexos) se, e somente se, $\theta=2k\pi$ ($k\in Z$).

13. (Unitau) O valor de b para o qual o polinômio $P(x)=15x^{16}+bx^{15}+1$ é divisível por x-1 é:
a) -16.
b) 16.
c) 15.
d) 32.
e) 64.

14. (Unitau) Sabe-se que 1, 2 e 3 são raízes de um polinômio do terceiro grau P(x) e que P(0)=1. logo, P(10) vale:
a) 48.
b) 24.
c) - 84.
d) 104.
e) 34.

15. (Fuvest) Considere um polinômio não nulo p(x) tal que
$(p(x))^3=x^2p(x)=xp(x^2)$ para todo x real.
a) Qual é o grau de p(x)?
b) Determine p(x).

16. (Fuvest) Sejam R_1 e R_2 os restos das divisões de um polinômio P(x) por x-1 e por x+1, respectivamente. Nessas condições, se R(x) é o resto da divisão de P(x) por x^2-1 então R(0) é igual a:
a) $R_1 - R_2$
b) $(R_1 + R_2)/R_1R_2$
c) $R_1 + R_2$
d) R_1R_2
e) $(R_1 + R_2)/2$

17. (Fuvest) Considere o polinômio não nulo $P(x)=a_0+a_1x+a_2x^2+...+a_nx^n$ onde $a_0, a_1, a_2,...,a_n$ estão em progressão geométrica de razão $q\neq0$.
a) Calcule P(1/q).
b) Mostre que, para n par, o polinômio P(x) não tem raiz real.

18. (Fuvest) Sabendo-se que p(x) é um polinômio, a é uma constante real e $p(x) = x^3-3x^2+2x+(a\cos x)/(2+x^2)$ é uma identidade em x, determine:
a) o valor da constante a. Justifique.
b) as raízes da equação p(x)=0.

19. (Fuvest) Seja p(x) um polinômio divisível por x-3. Dividindo p(x) por x-1 obtemos quociente q(x) e resto r=10. O resto da divisão de q(x) por x-3 é:
a) - 5
b) - 3
c) 0
d) 3
e) 5

20. (Fuvest) Seja $p(x) = x^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$ um polinômio com coeficientes inteiros. Sabe-se que as quatro raízes de p(x) são inteiras e que três delas são pares e uma é impar. Quantos coeficientes pares têm o polinômio p(x)?
a) 0
b) 1
c) 2
d) 3
e) 4

21. (Cesgranrio) O resto da divisão do polinômio $P(x)=(x^2+1)^2$ pelo polinômio $D(x)=(x-1)^2$ é igual a:
a) 2
b) 4
c) 2x - 1
d) 4x - 2
e) 8x - 4

22. (Fatec) Os restos da divisão de um polinômio p por (x-1) e por (x+2) são respectivamente, 1 e -23. O resto da divisão de p por (x-1)(x+2) é
a) - 23
b) - 22x
c) x - 2
d) 3x + 1
e) 8x - 7

23. (Fei) Se na divisão do polinômio $P(x)=x^3+5x-4$ pelo polinômio Q(x) obtém-se um quociente x e um resto R(x) que é divisível por x-1, então R(x) vale:
a) (x -1)
b) 2 (x -1)
c) 3 (x -1)
d) 4 (x -1)
e) 5 (x -1)

24. (Unicamp) Seja

$$p(x)=\det\begin{bmatrix} a-x & 0 & b \\ 0 & 2-x & c \\ b & 0 & d-x \end{bmatrix}$$

onde a, b, c e d são números reais.

a) Mostre que x = 2 é uma raiz do polinômio p(x).
b) Mostre que as outras duas raízes de p(x) também são reais.
c) Quais as condições sobre a, b, c e d para que p(x) tenha uma raiz dupla, $x \neq 2$?

25. (Uel) O polinômio $x^3 - x^2 - 14x + 24$ é divisível por
a) x - 1 e x + 3
b) x - 2 e x + 5
c) x - 2 e x + 4
d) x - 3 e x + 2
e) x + 5 e x - 3

26. (Uel) A equação $2x^3 - 5x^2 + x + 2 = 0$ tem três raízes reais. Uma delas é 1. As outras duas são tais que
a) ambas são números inteiros.
b) ambas são números negativos.
c) estão compreendidas entre -1 e 1.
d) uma é o oposto do inverso da outra.
e) uma é a terça parte da outra.

27. (Uel) O polinômio p tem grau 4n+2 e o polinômio q tem grau 3n-1, sendo n inteiro e positivo. O grau do polinômio p.q é sempre
a) igual ao máximo divisor comum entre 4n + 2 e 3n - 1.
b) igual a 7n + 1.
c) inferior a 7n + 1.
d) igual a $12n^2 + 2n + 2$.
e) inferior a $12n^2 + 2n + 2$.

28. (Uel) Se o resto da divisão do polinômio $p=x^4-4x^3-kx-75$ por (x-5) é 10, o valor de k é
a) - 5
b) - 4
c) 5
d) 6
e) 8

29. (Ufmg) Sejam $P(x)=x^2-4$ e $Q(x)=x^3-2x^2+5x+a$, onde $Q(2)=0$. O resto da divisão de Q(x) por P(x) é
a) - x - 2
b) 9x - 18
c) x + 2
d) 0
e) - 9x + 18

30. (Ufmg) Sejam A e B números reais que satisfazem à igualdade da expressão a seguir para todo valor de x que não anula nenhum dos denominadores.

$$\frac{1}{(x+2)(2x+1)} = \frac{A}{x+2} + \frac{B}{2x+1}$$

A soma A+B é
a) -1
b) -1/3
c) 0
d) 1/3
e) 3/2

31. (Unesp) Sabe-se que a soma dos n primeiros termos da sucessão $a_x=x(x + 1)$, x=1, 2,...... é o polinômio em n de grau 3. Esse polinômio é:
a) $n^3/3 - n/3$
b) $(n^3 + 3n^2 + 2n)/3$
c) $(n^3 - 3n^2 + 2n)/3$
d) $3n^3 - n$
e) n^3

32. (Unaerp) Se $P(x) = 3x^3 - 5x^2 + 6x + a$ é divisível por x - 2, então os valores de a e de P(2), são respectivamente:
a) - 16 e - 2
b) - 16 e 2
c) 16 e - 2
d) 16 e 2
e) - 16 e zero

33. (Uece) Se Q□(x) é o quociente da divisão de x^2+2 por x+1 e $Q_2(x)$ é o quociente da divisão de x^2+2 por x-1, então $Q_1(3)+Q_2(4)$ é igual:
a) 7
b) 8
c) 9
d) 10

34. (Mackenzie) Se $P(x - 1) = x^2 - 2x + 3$, então o resto da divisão de P (x) por x - 3 é:
a) 3.
b) 5.
c) 7.
d) 9.
e) 11.

35. (Mackenzie) Se a soma de duas raízes de P (x) = $x^3-6x^2+11x+k$ é 3, então o número real k é igual a:
a) - 6.
b) - 3.
c) - 2.
d) 3.
e) 6.

36. (Faap) Dividindo-se $x^2 + kx + 2$ por (x - 1) e por (x + 1) são encontrados restos iguais entre si. O valor de k é:
a) 0
b) - 1
c) 1,5
d) - 1,5
e) impossível de determinar com os dados

37. (Fgv) Sabe-se que o polinômio $f=x^4-x^3-3x^2+x+2$ é divisível por x^2-1. Um outro divisor de f é o polinômio
a) $x^2 - 4$
b) $x^2 + 1$
c) $(x + 1)^2$
d) $(x - 2)^3$
e) $(x - 1)^2$

38. (Fatec) Se -1 é raiz do polinômio $p(x)= x^3- 4x^2+ x - k$, $k \in IR$, então as outras duas raízes são
a) reais e de multiplicidade 2.
b) racionais e negativas.
c) não reais.
d) irracionais.
e) inteiras.

39. (Mackenzie) O resto da divisão de um polinômio P(x) por 2x-1 é 4; deste modo, o resto da divisão de $(x^2-x).P(x)$ por 2x-1 é:
a) - 2
b) - 1/2
c) 1/2
d) 2
e) 4

40. (Mackenzie) Na igualdade $[(x-2)^4+4(x-2)^3+6(x-2)^2+4(x-2)+1]-x^4=0$, onde x é um número real, x^x vale:
a) $\sqrt{}$ 2/2
b) 2$\sqrt{}$ 2
c) 1/2
d) $\sqrt{}$ 2/4
e) 2

41. (Mackenzie) Se R(x) é o resto da divisão

$(x^{80} + 3x^{79} - x^2 - x - 1) / (x^2 + 2x - 3)$,

então R(0) vale:
a) -2
b) -1
c) 0
d) 1
e) 2

42. (Mackenzie) Seja $P(x)= x^n-1$ um polinômio de grau n>1 com raízes α_1, α_2, α_3, α_4, ..., α_n. Se $\alpha_1=1$ é raiz de P(x), então o produto $(3-\alpha_2)(3-\alpha_3)(3-\alpha_4).....(3-\alpha_n)$ é sempre igual a:
a) $(2^n - 3)/2$
b) $(3^n - 2)/3$
c) $(3^n - 1)/2$
d) $(3^{n-1} - 1)/2$
e) $3^n/2$

43. (Mackenzie) Na equação $x^3 + px + n = 0$, $(n \neq 0)$, uma raiz é igual à soma dos inversos das outras duas. Então n^2+p+1 vale:
a) - 2
b) - 1
c) 0
d) 1
e) 2

44. (Fei) A soma de dois polinômios P(x) + Q(x) é um polinômio de grau 6, e a diferença P(x)-Q(x) é um polinômio de grau 4. É válido afirmar-se que:
a) a diferença Q(x) - P(x) tem grau 6
b) P(x) e Q(x) têm o mesmo grau
c) P(x) tem grau 5
d) Q(x) tem grau 4
e) P(x) tem grau 4

45. (Fatec) Se o polinômio $p(x)=2x^3-5x^2-28x+15$ pode ser fatorado na forma (2x-1).(x+3).(x-k), então o valor de k é
a) 5
b) -5
c) 10
d) 15
e) -15

46. (Cesgranrio) O valor real de a para o qual i é raiz do polinômio

$$P(x) = x^5 + x^4 + ax - 1 \text{ é:}$$

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

47. (Unesp) Indicando por m, n e p, respectivamente, o número de raízes racionais, raízes irracionais e raízes não reais do polinômio

$p(x) = x^5 - x^3 + 2x^2 - 2$, temos:

a) m = -1, n = 1 e p = 3.
b) m = 1, n = 2 e p = 2.
c) m = 2, n =1 e p = 2.
d) m = 2, n = 2 e p = 1.
e) m = 1, n = 3 e p = 1.

48. (Unesp) Para que valores reais de a, b, c as funções polinomiais f e g, definidas por

$f(x) = x^3 + x^2 + x$
e
$g(x) = x^3 + (a + b)x^2 + (b + c)x + a - b - c$,

são iguais?

49. (Unicamp) Seja $p(x) = x^3 - 12x + 16$.
a) Verifique que x = 2 é raiz de p(x).
b) Use fatoração para mostrar que se $x > 0$ e $x \neq 2$, então $p(x) > 0$.
c) Mostre que, entre todos os prismas retos de bases quadradas que têm volume igual a $8m^3$, o cubo é o que tem menor área total.

50. (Cesgranrio) O resto da divisão de $4x^9+ 7x^8+4x^3+3$ por x+1 vale:
a) 0.
b) 1.
c) 2.
d) 3.
e) 4.

51. (Mackenzie) $P(x) = x^3 + (m + 2) x^2 + (2m + 1) x + 2$
Se -2 é a única raiz real do polinômio anterior, então o número de valores inteiros que m pode assumir é:
a) 0
b) 1
c) 2
d) 3
e) 4

52. (Mackenzie) O resto da divisão de um polinômio de P(x) por x - k é R. Se o resto da divisão de P(x) + R/3 por x - k é 24, então R vale:
a) 14
b) 16
c) 18
d) 20
e) 22

53. (Mackenzie) O polinômio $P(x) = 3x^3 + ax^2 + bx + c$ é divisível por $x^2 - 3x + 2$ e por $x^2 - 2x + 1$. Então a soma dos números reais a, b e c é:
a) 2
b) -2
c) 3
d) -3
e) zero

54. (Fuvest) Suponha que o polinômio do 3° grau $P(x) = x^3 + x^2 + mx + n$, onde m e n são números reais, seja divisível por x - 1.
a) Determine n em função de m.
b) Determine m para que P(x) admita raiz dupla diferente de 1.
c) Que condições m deve satisfazer para que P(x) admita três raízes reais e distintas?

55. (Puccamp) Dividindo-se um polinômio f por $x^2 - 5$, obtêm-se quociente (x + 1) e resto (x + 1). Nessas condições, é correto afirmar que
a) o produto das raízes de f é 4.
b) a soma das raízes de f é 1.
c) f é divisível por x - 5.
d) f não admite raízes reais.
e) f admite apenas uma raiz real.

56. (Unesp) Os coeficientes do polinômio $f(x) = x^3+ax^2+bx+3$ são números inteiros. Supondo que f(x) tenha duas raízes racionais positivas distintas.
a) encontre todas as raízes desse polinômio;
b) determine os valores de a e b.

57. (Ita) Sejam $p_1(x)$, $p_2(x)$ e $p_3(x)$ polinômios na variável real x de graus n_1, n_2 e n_3, respectivamente, com $n_1>n_2>n_3$. Sabe-se que $p_1(x)$ e $p_2(x)$ são divisíveis por $p_3(x)$. Seja r(x) o resto da divisão de $p_1(x)$ por $p_2(x)$. Considere as afirmações:

(I) r(x) é divisível por $p_3(x)$.
(II) p□(x) - 1/2 $p_2(x)$ é divisível por $p_3(x)$.
(III) p□(x) r(x) é divisível por $[p_3(x)]^2$.

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

58. (Pucmg) O polinômio $P(x) = x^3 - 5x^2 + px + 2$ é divisível por x + 2. O valor de p é:
a) -15
b) -13
c) -8
d) 8
e) 13

59. (Pucmg) O resto da divisão do polinômio $P(x) = x^4 - 3x^2 + px + 1$ por x - 1 é 4. O valor de p é:
a) -5
b) -3
c) -1
d) 3
e) 5

60. (Pucmg) No polinômio $P(x) = x^3 - x^2 + 4x - 4$ uma das raízes é 2i. Então, a raiz real de P (x) é:
a) -2
b) -1
c) 0
d) 1
e) 2

61. (Ufrs) Considere as afirmações:

I - Se p(x) e q(x) são polinômios de grau n, então p(x)+q(x) é um polinômio de grau 2n.
II - O resto da divisão de $p(x) = mx^3 + x^2 - x$ por q(x) = x-1 é igual a m.
III - O produto de um polinômio de grau n por (x-a) é um polinômio de grau n + 1.

Quais estão corretas?
a) Apenas I
b) Apenas I e II
c) Apenas III
d) Apenas II e III
e) I, II e III

62. (Cesgranrio) Se o polinômio $P(x) = 2x^3 - 4x + a$ é divisível por
D(x) = x - 2, o valor de a é:
a) - 8
b) - 6
c) - 4
d) - 2
e) + 2

63. (Ita) Seja a um número real tal que o polinômio

$p(x) = x^6 + 2x^5 + ax^4 - ax^2 - 2x - 1$

admite apenas raízes reais. Então:
a) $a \in [2, \infty[$
b) $a \in [-1, 1]$
c) $a \in]-\infty, -7]$
d) $a \in [-2, -1[$
e) $a \in]1, 2[$

64. (Ita) Seja p(x) um polinômio de grau 4 com coeficientes reais. Na divisão de p(x) por x - 2 obtém-se um quociente q(x) e resto igual a 26. Na divisão de p(x) por x^2+x-1 obtém-se um quociente h(x) e resto 8x-5. Sabe-se que q(0)= 13 e q(1)=26. Então, h(2)+h(3) é igual a:
a) 16
b) zero
c) - 47
d) - 28
e) 1

65. (Mackenzie) As raízes de $P(x)=x^3-9x^2+(2k-7)x-k$, $k \in Z^*$, estão em progressão aritmética. Se α é a maior raiz de P (x), então k/α vale:
a) 1
b) 3/2
c) 3
d) 5/2
e) 5

66. (Fuvest) P(x) é um polinômio de grau ≥ 2 e tal que $P(1)=2$ e $P(2)=1$. Sejam $D(x)=(x-2)(x-1)$ e Q(x) o quociente da divisão de P(x) por D(x).
a) Determine o resto da divisão de P(x) por D(x).
b) Sabendo que o termo independente de P(x) é igual a 8, determine o termo independente de Q(x).

67. (Unb) Considere a função f definida no conjunto dos números inteiros e dada pela seguinte expressão:
$f(n) = n^5 - 5n^3 + 4n$.
Julgue os itens a seguir.

(0) A soma dos números inteiros para os quais f se anula é igual a um.
(1) Para todo $n \geq 3$, é válida a igualdade $f(n) = (n + 2)!/(n - 3)!$.
(2) Para todo $n \geq 3$, é válida a igualdade $f(n + 1) = f(n) (n + 3)/(n - 2)$.
(3) Para todo inteiro n, f(n) é divisível por 120.

68. (Uel) O valor de k para que o polinômio $p(x)=kx^2+kx+1$ satisfaça a sentença $p(x) -x = p(x-1)$ é
a) -1/2
b) 0
c) 1/2
d) 1
e) 3/2

69. (Uel) Se o polinômio $x^3 + (k - 4) x^2 - 8x + 4k$, $k \in$ IR, admite a raiz 2 com multiplicidade 2, então a outra raiz é
a) 1
b) 0
c) -1
d) -2
e) -3

70. (Uel) Na divisão de $x^5+2x^4-3x^3+x^2-3x+2$ por x^2+x+1, o
a) quociente é x^3+x^2-5x+5
b) resto é $8x+3$
c) quociente é x^3+x^2+x+1
d) resto $3x+8$
e) quociente é x^3+5x^2-x+5

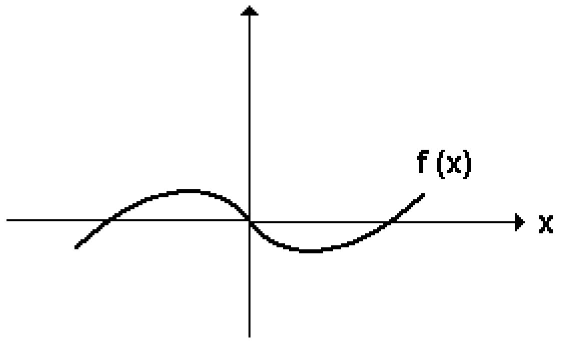
71. (Unesp) Considere o polinômio $p(x) = x^3 - mx^2 + m^2x - m^3$, em que $m \in$ R. Sabendo-se que 2i é raiz de p(x), determine:
a) os valores que m pode assumir;
b) dentre os valores de m encontrados em a, o valor de m tal que o resto da divisão de p(x) por (x - 1) seja -5.

72. (Ufmg) Considere o polinômio $p(x)=(x-1)(x^9+x^8+x^7+x^6+x^5+x^4)$.
O polinômio p(x) é igual a
a) $x^4(x^3-1)(x^3+1)$
b) $x^4(x^6-2x^4+1)$
c) $x^4(x^3-1)^2$
d) $x^4(x^6-2x^2+1)$

73. (Ufpr) Considerando o polinômio $P(x)=x^3-ax^2+bx-1$, em que a e b são números inteiros, é correto afirmar:
(01) Se a = b = 3, então $P(x) = (x - 1)^3$.
(02) Se P(x) é divisível por (x - 1), então a = b.
(04) Qualquer número inteiro pode ser raiz da equação P(x)=0, desde que os números inteiros a e b sejam escolhidos adequadamente.
(08) A equação P(x) = 0 tem pelo menos uma raiz real, quaisquer que sejam os números inteiros a e b.
(16) Quaisquer que sejam os números inteiros a e b, o produto das raízes da equação P(x)=0 é 1.

Soma (   )

74. (Fuvest) O gráfico



pode representar a função f(x) =

a) x (x - 1)

b) $x^2 (x^2 - 1)$

c) $x^3 (x - 1)$

d) $x (x^2 - 1)$

e) $x^2 (x - 1)$

75. (Fuvest) Dividindo-se o polinômio p(x) por $2x^2-3x+1$, obtém-se quociente $3x^2+1$ e resto -x+2. Nessas condições, o resto da divisão de p(x) por x-1 é:

a) 2

b) 1

c) 0

d) -1

e) -2

76. (Fatec) Considere os polinômios

$P = x^2 + x - 2$, $Q = x^2 + 4x - 5$ e S

Sabendo-se que $P.Q = (x - 1)^2 . S$, conclui-se que o valor de S(-2) é

a) 0

b) 1

c) -1

d) -2

e) -3

77. (Mackenzie) Considerando as divisões de polinômios na figura adiante, podemos afirmar que o resto da divisão de P(x) por $x^2 - 8x + 12$ é:

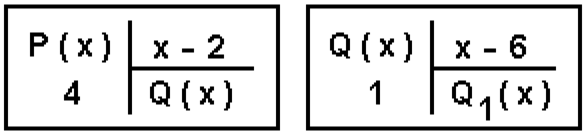
a) 3x - 2

b) x + 1

c) 2x + 2

d) 2x + 1

e) x + 2



78. (Unirio) Dado o polinômio $x^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$, de coeficientes reais, e sabendo-se que i, -1, e 2 são algumas de suas raízes, o valor de b+c+d+e é:

a) 0

b) -1

c) -3

d) -4

e) -5

79. (Puccamp) Se os graus dos polinômios f, g, h são, respectivamente, 4, 3 e 2, então o grau do polinômio

a) f . g é 7

b) f + h é 6

c) g - h é 1

d) 3 . f é 12

e) g^2 é 9

80. (Uel) Se o polinômio $f=2x^3+x^2-8x-4$ é divisível por $g=2x^2-3x-2$, então ele também é divisível por

a) x - 4

b) x + 4

c) x + 3

d) 2x + 1

e) 2x - 1

81. (Ufrs) Se o polinômio p(x) tem exatamente três raízes distintas a, b e c, o produto p(x).p(x) terá como raízes

a) a^2, b^2, c^2
b) a, -a, b, -b, c, -c
c) a, b, c
d) 2a, 2b, 2c
e) ab, ac, bc

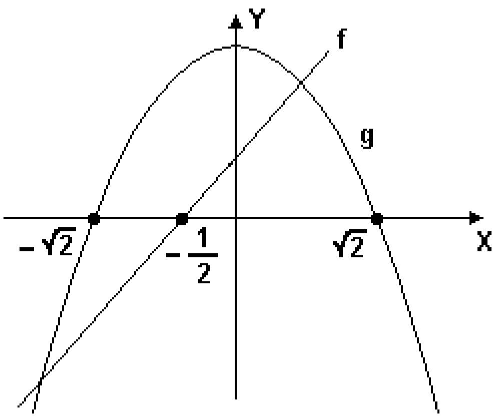
82. (Ufrs) Um polinômio de grau $n \geq 2$ com todos os coeficientes positivos NÃO pode ter:

a) raízes reais.
b) raízes imaginárias.
c) raízes irracionais.
d) raízes positivas.
e) raízes negativas.

83. (Ufrs) Os polinômios de $p(x) = x^4 - 5x^3$ e $q(x) = x^4 - 5$

a) têm exatamente as mesmas raízes.
b) têm três raízes em comum.
c) têm duas raízes em comum.
d) têm uma raiz em comum.
e) não têm raízes em comum.

84. (Uerj) Sabe-se que o polinômio $P(x) = -2x^3 - x^2 + 4x + 2$ pode ser decomposto na forma $P(x)=(2x+1).(-x^2+2)$. Representando as funções reais $f(x)=2x+1$ e $g(x)=-x^2+2$, num mesmo sistema de coordenadas cartesianas, obtém-se o gráfico a seguir:



Tendo por base apenas o gráfico, é possível resolver a inequação $-2x^3-x^2+4x+2<0$.
Todos os valores de x que satisfazem a essa inequação estão indicados na seguinte alternativa:

a) $x < -\sqrt{2}$ ou $x > -1/2$
b) $x < -\sqrt{2}$ ou $x > \sqrt{2}$
c) $x < -\sqrt{2}$ ou $-1/2 < x < \sqrt{2}$
d) $-\sqrt{2} < x < -1/2$ ou $x > \sqrt{2}$

85. (Uerj) Considere o polinômio $P(n) = (n+1) . (n^2 +3n + 2)$, $n \in$ IN
Calcule:

a) a quantidade de paralelepípedos retângulos de bases quadradas e volumes numericamente iguais a P(11), cujas medidas das arestas são expressas por números naturais.
b) o valor da expressão: $(7^9+4.7^6+5.7^3+2)/344^2$

86. (Unb) Considerando que a, b e c são constantes reais tais que, para todo número real $x \neq 0$ e $x \neq 3$, $(8x^2-13x+27)/[x(x-3)^2]=(a/x)+[b/(x-3)]+[c/(x-3)^2]$, calcule a soma a + b + c, desprezando a parte fracionária de seu resultado, caso exista.

87. (Puccamp) Dividindo-se um polinômio f por $g = x^2 - 1$, obtêm-se quociente $p = 2x + 1$ e resto $r = kx - 9$, sendo $k \in$ IR. Se f é divisível por x - 2, então k é igual a

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

88. (Ufrs) Se $p(x) = 3x^3 - cx^2 + 4x + 2c$ é divisível por x + 1, então

a) c = -1/3
b) c = 1/3
c) c = 7
d) c = 39
e) c = - 7

89. (Ufrs) Considere as afirmações sobre o polinômio

$p(x) = (x+1)(x-1)^2(x-3)^3$

I - $p(x) \geq 0$ em $(-\infty, -1]$
II - $p(x) \geq 0$ em $[3, +\infty)$
III - p(x) troca de sinal em [-1, 3]

Quais estão corretas?
a) Apenas I
b) Apenas III
c) Apenas I e II
d) Apenas I e III
e) I, II e III

90. (Unb) Julgue os itens que se seguem.

(1) A equação $x-\sqrt{(2x+7)}=4$ possui duas soluções reais distintas.

(2) O conjunto $\{x \in IR: 4x^2-3x+1>0\}$ coincide com o conjunto $\{y \in IR: y=x^3+3x^2-x+1$, para algum x em IR$\}$.

(3) A inequação $|x+2| > |x+3|$ não tem solução real.

(4) Sabendo que, para todo número inteiro n, o número $n(n^2-1)(n^2+1)$ é divisível por 5 e que $n(n-1)(n+1)$ é divisível por 3, é correto afirmar que o número $(n^5/5)+(n^3/3)+(7n/15)$ é sempre inteiro.

91. (Fatec) Dividindo-se o polinômio $M(x)=(2x-1).(x^2+9)$ pelo polinômio $N(x)=x^2-3x+1$, obtêm-se quociente Q(x) e resto R(x).
É verdade que
a) Q(-1) = 3
b) Q(1) = 8
c) Q(0) = 4
d) R(-2) = -70
e) R(2) = 40

92. (Puccamp) Considerando que algumas das raízes reais do polinômio $f=x^5-x^4-3x^3+3x^2-4x+4$ pertencem ao conjunto {-2,-1,0,1}, é correto afirmar que esse polinômio admite
a) cinco raízes reais.
b) cinco raízes não reais.
c) três raízes reais e duas não reais.
d) duas raízes reais e três não reais.
e) uma raiz real e quatro não reais.

93. (Puc-rio) O resto da divisão do polinômio x^3+px+q por x+1 é 4 e o resto da divisão deste mesmo polinômio por x-1 é 8. O valor de p é:
a) 5.
b) -4.
c) 0.
d) 1.
e) 8.

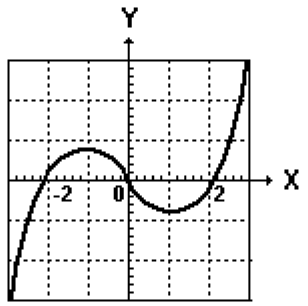
94. (Puc-rio) Ache a soma dos coeficientes do polinômio $(1-2x+3x^2)^3$.

95. (Ita) Seja p(x) um polinômio de grau 3 tal que $p(x)=p(x+2)-x^2-2$, para todo $x \in IR$. Se -2 é uma raiz de p(x), então o produto de todas as raízes de p(x) é:
a) 36
b) 18
c) -36
d) -18
e) 1

96. (Ita) A equação polinomial p(x) = 0 de coeficientes reais e grau 6 é recíproca de 2□espécie e admite i como raiz. Se p(2)=-105/8 e p(-2)=255/8, então a soma de todas as raízes de p(x) é igual a:
a) 10
b) 8
c) 6
d) 2
e) 1

97. (Uff) Três raízes de um polinômio p(x) do 4° grau estão escritas sob a forma i^{576}, i^{42} e i^{297}.
O polinômio p(x) pode ser representado por:
a) $x^4 + 1$
b) $x^4 - 1$
c) $x^4 + x^2 + 1$
d) $x^4 - x^2 + 1$
e) $x^4 - x^2 - 1$

98. (Uerj) A figura a seguir representa o polinômio P definido por $P(x)=x^3-4x$.



a) Determine as raízes desse polinômio.

b) Substituindo-se, em P(x), x por x-3, obtém-se um novo polinômio definido por y=P(x-3).
Determine as raízes desse novo polinômio.

99. (Uff) O resto da divisão do polinômio p(x) por $(x-1)^3$ é o polinômio r(x).
Sabendo que o resto da divisão de r(x) por x - 1 é igual a 5, encontre o valor de p(1).

100. (Uff) Determine as constantes reais r, s e t de modo que o polinômio $p(x)=rx^2+sx+t$ satisfaça às seguintes condições:

a) p(0)=1;

b) a divisão de p(x) por x^2+1 tem como resto o polinômio 3x+5.

101. (Ufv) O polinômio $p(x)=x^3-8x^2+22x-21$ possui uma única raiz real igual a 3. Portanto a equação $(5x-2)^3-8(5x-2)^2+22(5x-2)-21=0$ tem como solução real o número:
a) 0
b) 1
c) 10
d) 2/5
e) 2

102. (Uel) Na divisão de um polinômio f por x^2+1, obtêm-se quociente x-1 e resto x+1. O resto da divisão de f por x-1 é
a) 1
b) 2
c) 3
d) x - 1
e) x + 1

103. (Uel) O polinômio $f=x^3-2x^2+kx-3$ é divisível por $g=x^2-x+3$ se, e somente se, o número real k é igual a
a) 4
b) 3
c) 1
d) -3
e) -4

104. (Uel) Sabe-se que a equação:

$2x^6 + 11x^5 + 20x^4 + 15x^3 + 10x^2 + 4x - 8 = 0$,

admite a raiz -2 com multiplicidade 3. Sobre as demais raízes dessa equação é correto afirmar que
a) são números racionais.
b) são números irracionais.
c) são números não reais.
d) duas são não reais e uma é racional.
e) duas são irracionais e uma é racional.

105. (Ufes) O polinômio p(x), quando dividido por x^3+1, fornece o resto x^2-1. O resto da divisão de p(x) por x+1 é
a) -2
b) -1
c) 0
d) 1
e) 2

106. (Uece) Considere o polinômio $P(x)=x^5-x^4+x^2-1$. O valor do produto 5.[P(1).P(4).P(5)] é igual a:
a) 0
b) 1
c) 4
d) 5

107. (Uece) Se q(x) é o quociente da divisão não exata de x^4 por x+(1/2) e r é o resto da divisão de q(x) por x-(1/2), então r é igual a:
a) 1
b) 0
c) -1
d) -2

108. (Ufsm) Assinale verdadeira (V) ou falsa (F) em cada uma das afirmações a seguir, referentes ao polinômio

$p(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + ... + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$,

onde $n \geq 1$ e $a_0, a_1, a_2, ..., a_n$ são números reais.

(   ) O polinômio p(x) é divisível por $(x - \alpha)$, se e somente se $p(\alpha) \neq 0$.

(   ) O resto da divisão de p(x) por $(x - \alpha)$ é $p(\alpha)$.

(   ) Se z = a + bi, com $a, b \in R$ e $b \neq 0$, é raiz da equação p(x) = 0, então o conjugado de z é também raiz da equação.

A seqüência correta é
a) F - V - V.
b) F - F - V.
c) V - V - V.
d) F - V - F.
e) V - F - F.

109. (Mackenzie) Se o polinômio $P(x)=x^2+bx+c$ é divisível por x-3 e P(P(3))=6, então o resto da divisão de P(x) por x-1 é:
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

110. (Ufu) Dado o polinômio $p(x)=x^3-11x^2+20x-18$ e sabendo-se que uma de suas raízes é o número complexo 1+i, em que $i^2=-1$ e, que a raiz real desse polinômio é um número inteiro m, então m é
a) múltiplo de 2.
b) primo.
c) múltiplo de 3.
d) divisível por 5.
e) divisível por 7.

111. (Unioeste) Para que o polinômio $P(x)=x^4-3x^3+mx^2+nx-1$ seja divisível por (x-2)(x+1), o valor de -7m+n deve ser igual a

112. (Fuvest) O polinômio $p(x)= x^4 + x^3 - x^2 - 2x - 2$ é divisível por x^2+a, para um certo número real a. Pode-se, pois, afirmar que o polinômio p
a) não tem raízes reais.
b) tem uma única raiz real.
c) tem exatamente duas raízes reais distintas.
d) tem exatamente três raízes reais distintas.
e) tem quatro raízes reais distintas.

113. (Ufmg) Considere os polinômios

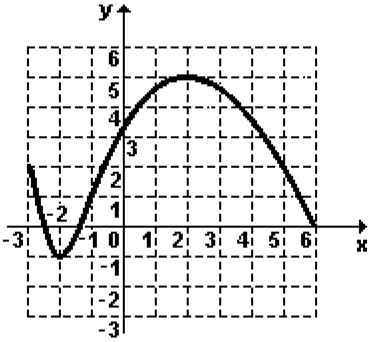
$p(x) = ax^3 + (2a - 3b)x^2 + (a + b + 4c)x - 4bcd$

e

$q(x) = 6x^2 + 18x + 5$,

em que a , b , c e d são números reais.
Sabe-se que p (x) = q (x) para todo $x \in IR$.
Assim sendo, o número d é igual a
a) 1/8
b) 2/3
c) 4/5
d) 3

114. (Ufmg) Observe a figura.



Ela representa o gráfico da função y = f (x), que está definida no intervalo [- 3 , 6].
A respeito dessa função, é INCORRETO afirmar que
a) f (3) > f (4).
b) f (f (2)) > 1,5.
c) f (x) < 5,5 para todo x no intervalo [- 3 , 6].
d) o conjunto { - 3 ≤ x ≤ 6 | f (x) = 1,6 } contém exatamente dois elementos.

115. (Ufrj) O polinômio

$$P(x) = x^3 - 2x^2 - 5x + d,$$

d ∈ IR, é divisível por (x - 2).

a) Determine d.

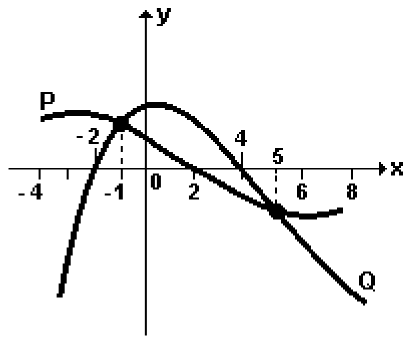
b) Calcule as raízes da equação P(x) = 0.

116. (Ufpr) Com base nas propriedades de polinômios e equações, é correto afirmar:

(01) Se p(x) é um polinômio com coeficientes reais tal que 1+i é raiz de p(x)=0, então p(x) é divisível por x^2+2x+2.
(02) No polinômio que se obtém efetuando o produto $(x+1)^5.(x-1)^7$, o coeficiente de x^2 é igual a 4.
(04) Todo número que é raiz da equação $x^2+2x+1=0$ é também raiz da equação x+1=0.
(08) Dada a equação $(x^2-2)^5=0$, a soma das suas raízes é igual a zero.

Soma (   )

117. (Fuvest) Os gráficos de duas funções polinomiais P e Q estão representados na figura seguinte.



Então, no intervalo [-4, 8], P(x) Q(x) < 0 para:
a) -2 < x < 4
b) -2 < x < -1 ou 5 < x < 8
c) -4 ≤ x < -2 ou 2 < x < 4
d) -4 ≤ x < -2 ou 5 < x ≤ 8
e) -1 < x < 5

118. (Unicamp) Considere a equação:

$$2\,[x^2 + (1/x^2)] + 7\,[x + (1/x)] + 4 = 0$$

a) Mostre que x = i é raiz dessa equação.

b) Encontre as outras raízes da mesma equação.

119. (Unesp) Ao dividirmos um polinômio p(x) por (x - c), obtemos quociente $q(x)=3x^3-2x^2+x-1$ e resto p(c)=3.
Sabendo-se que p(1)=2, determine

a) o valor de c;

b) o polinômio p(x).

120. (Ita) Sendo I um intervalo de números reais com extremidades em a e b, com a<b, o número real b-a é chamado de comprimento de I.
Considere a inequação

$$6x^4 - 5x^3 - 7x^2 + 4x < 0.$$

A soma dos comprimentos dos intervalos nos quais ela é verdadeira é igual a
a) 3/4.
b) 3/2.
c) 7/3.
d) 11/6.
e) 7/6.

121. (Ita) Seja P(x) um polinômio divisível por x-1. Dividindo-o por x^2+x, obtêm-se o quociente $Q(x)=x^2-3$ e o resto R(x). Se R(4)=10, então o coeficiente do termo de grau 1 de P(x) é igual a
a) -5.
b) -3.
c) -1.
d) 1.
e) 3.

122. (Pucsp) Seja o polinômio

$$f = \begin{vmatrix} x & -1 & 1 \\ 0 & x & 2 \\ m & x & x \end{vmatrix},$$

no qual m é uma constante real. Se f admite a raiz -1, então as demais raízes de f são números
a) inteiros.
b) racionais não inteiros.
c) irracionais.
d) não reais.
e) imaginários puros.

123. (Puccamp) Sabe-se que o polinômio f = $x^4+4x^3+8x^2+16x+16$ admite a raiz -2 com multiplicidade 2. As demais raízes desse polinômio são números
a) inteiros e opostos.
b) racionais não inteiros.
c) irracionais e positivos.
d) irracionais e opostos.
e) não reais.

124. (Ufsm) Uma das raízes da equação $x^4-4x^3+12x^2+4x-13=0$ é (2-3i). A soma de todas as raízes dessa equação é ________, o produto é _________ e a soma das raízes reais é_______.

Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas.
a) 4; -13; 0
b) 1; 12; 0
c) -13; 4; -4
d) 4; -13; 13
e) 0; 13; -12

125. (Ufg) Os coeficientes do polinômio $p(x) = ax^2 + bx + c$ formam uma progressão aritmética de razão 2, cujo primeiro termo é a, o segundo é b, o terceiro é c. Assim,

(   ) se a=1, o polinômio é $p(x) = x^2 + 3x +6$.
(   ) se b=0, as raízes do polinômio são iguais a 2 e -2.
(   ) se o polinômio p(x) tem 1 como raiz, então a=-2.
(   ) se -1 < a < 0, então p(x) possui duas raízes reais distintas.

126. (Ufsc) Um polinômio P(x) dividido por (x+1) dá resto 3 e por (x-2) dá resto 6. O resto da divisão de P(x) pelo produto (x+1).(x-2) é da forma ax+b, com a, b $\in$ IR. O valor numérico da expressão a+b é:

127. (Uff) Considere os polinômios

$p(x) = 2x^3 + 2x^2 + 7x - 1$ e
$q(x) = 2x^2 - x - 1$.
Calcule:

a) os valores do número complexo z tais que $p(z)=q(z)$;

b) o número real k e o polinômio do primeiro grau r(x) tais que $p(x)=(x-k)q(x)+r(x)$.

128. (Unirio) Dividindo-se um polinômio P(x) por outro D(x) obtêm-se quociente e resto $Q(x)=x^3-2x-1$ e $R(x)=5x+8$, respectivamente. O valor de P(-1) é:
a) -1
b) 0
c) 2
d) 3
e) 13

129. (Uff) Considere o polinômio $p(x)=x^3-3x+2$ e a função real de variável real f definida por $f(x)=1/\sqrt{p(x)}$. Sabe-se que uma das raízes de p(x) é 1.
Escreva o domínio de f sob a forma de intervalo.

130. (Uepg) Sobre o polinômio $P(x) = x^3 + x^2 - 2$, assinale o que for correto.

01) Sua única raiz real é 1
02) $P(i) = - i - 1$
04) $P(P(0)) = 3 . P(-1)$
08) O conjunto solução da inequação $P(x)<x.(x^2+1)$ é $\{x\in IR/-1<x<2\}$
16) O resto da divisão de P(x) por $Q(x) = x + 3$ é -20

131. (Fuvest) O polinômio x^4+x^2-2x+6 admite 1+i como raiz, onde $i^2=-1$. O número de raízes reais deste polinômio é:
a) 0
b) 1
c) 2
d) 3
e) 4

132. (Ita) O valor da soma a+b para que as raízes do polinômio $4x^4-20x^3+ax^2-25x+b$ estejam em progressão aritmética de razão 1/2 é:
a) 36
b) 41
c) 26
d) -27
e) -20

133. (Ita) O polinômio com coeficientes reais

$P(x) = x^5 + a_4x^4 + a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$

tem duas raízes distintas, cada uma delas com multiplicidade 2, e duas de suas raízes são 2 e i.
Então, a soma dos coeficientes é igual a:
a) -4
b) -6
c) -1
d) 1
e) 4

134. (Ita) Seja $m \in IR$, $m > 0$. Considere o sistema

$$\begin{cases} 2x - (\log_4 m)\, y + 5z = 0 \\ (\log_2 m)\, x + y - 2z = 0 \\ x + y - (\log_2 m^2)\, z = 0 \end{cases}$$

O produto dos valores de m para os quais o sistema admite solução não-trivial é:
a) 1
b) 2
c) 4
d) 8
e) $2 \log_2 5$

135. (Unesp) Duas raízes x_1 e x_2 de um polinômio p(x) de grau 3, cujo coeficiente do termo de maior grau é 1, são tais que $x_1 + x_2 = 3$ e $x_1 . x_2 = 2$.

a) Dê as raízes x_1 e x_2 de p(x).

b) Sabendo-se que $x_3= 0$ é a terceira raiz de p(x), dê o polinômio p(x) e o coeficiente do termo de grau 2.

136. (Ufpr) Considere o polinômio $p(x) = x^3-4x^2+5x+d$, onde d é número real. Assim, é correto afirmar:

(01) Para que p(x) seja divisível por (x-1), é necessário que d seja igual a 2.
(02) Se d = 0, então o número complexo 2 + i é raiz da equação p(x) = 0.
(04) Se as raízes da equação p(x) = 0 forem as dimensões, em centímetros, de um paralelepípedo reto retângulo, então a área total desse paralelepípedo será $10cm^2$.
(08) Se d = -1, então p(1) = 1.
(16) Na expressão p(a-1) , o termo independente de a é (2-d).

Soma (   )

137. (Ufsc) Se o polinômio $2x^3-ax^2+bx+2$ é divisível por $2x^2+5x-2$, então o valor de a-b é

138. (Pucmg) O polinômio $P(x) = x^4 - kx^3 + 5x^2 + 5x + 2k$ é divisível por x-1. Então, o valor de k é:
a) -11
b) -1/3
c) 1/5
d) 9

139. (Unicamp) Considere o polinômio $p(x) = x^3 - 2x^2 + 5x + 26$.

a) Verifique se o número complexo 2 + 3i é raiz desse polinômio.

b) Prove que p(x) > 0 para todo número real x >-2.

140. (Unesp) Considere a função polinomial de 3Ž grau,

$$p(x) = x^3 - 3x + 1.$$

a) Calcule p(-2), p(0), p(1), p(2) e esboce o gráfico.

b) Com base no item (a), responda, justificando sua resposta, quantas raízes reais e quantas raízes complexas (não reais) tem p(x).

141. (Ufsc) Marque a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

01. O número real 1 (um) é uma das raízes do polinômio $p(x) = 2x^4 - 5x^3 + 5x^2 - 5x - 3$.

02. Se o polinômio $x^3 + ax^2 + bx + 3$ admite três raízes reais distintas, então uma das possibilidades é que elas sejam 1, -1 e 3.

04. O polinômio $x^3 + 3x - 2$ possui (pelo menos) uma raiz real.

08. O polinômio $f(x) = x^3 + mx - 5$ é divisível por x - 3 quando m é igual a 4.

142. (Unifesp) Os números complexos 1 + i e 1 - 2i são raízes de um polinômio com coeficientes reais, de grau 8.
O número de raízes reais deste polinômio, no máximo, é:
a) 2.
b) 3.
c) 4.
d) 5.
e) 6.

143. (Uerj) As dimensões de um paralelepípedo retângulo são dadas pelas raízes do polinômio a seguir.

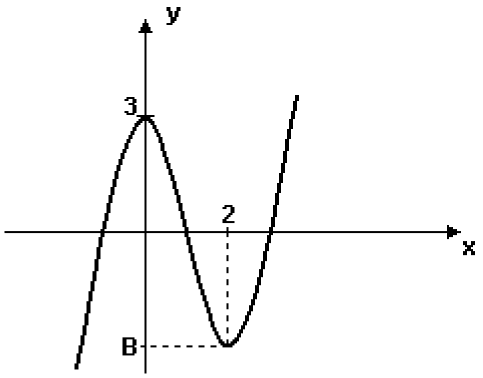
$$3x^3 - 13x^2 + 7x -1$$

Em relação a esse paralelepípedo, determine:

a) a razão entre a sua área total e o seu volume;

b) suas dimensões.

144. (Uerj) O gráfico a seguir é a representação cartesiana do polinômio $y = x^3 - 3x^2 - x + 3$.



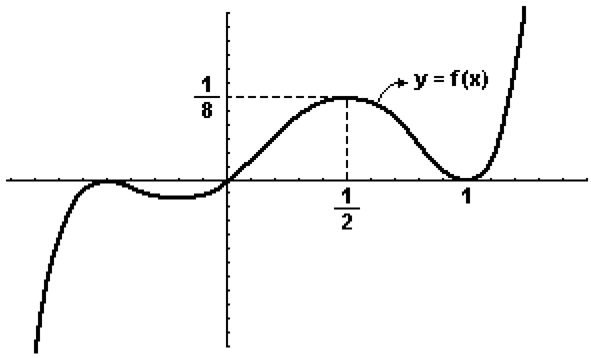
a) Determine o valor de B.

b) Resolva a inequação $x^3 - 3x^2 - x + 3 > 0$.

145. (Fatec) O polinômio f(x) dividido por ax + b , com $a \neq 0$, tem quociente q(x) e resto r.
É verdade que o resto da divisão de x . f(x) por x+(b/a) é:
a) r^2
b) a/b . r
c) b/a . r
d) - b/a . r
e) - a/b . r

146. (Ita) A divisão de um polinômio f(x) por (x - 1) (x - 2) tem resto x + 1. Se os restos das divisões de f(x) por x - 1 e x - 2 são, respectivamente, os números a e b, então $a^2 + b^2$ vale:
a) 13.
b) 5.
c) 2.
d) 1.
e) 0.

147. (Ita) Com base no gráfico da função polinomial y = f(x) esboçado a seguir, responda qual é o resto da divisão de f(x) por (x - 1/2) (x - 1).

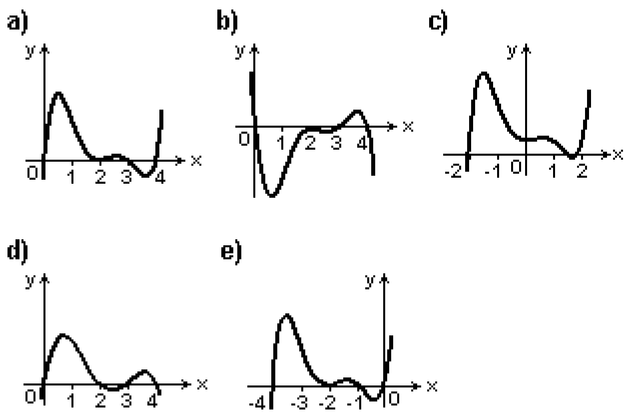


148. (Fuvest) As raízes do polinômio $p(x) = x^3 - 3x^2 + m$, onde m é um número real, estão em progressão aritmética. Determine

a) o valor de m;

b) as raízes desse polinômio.

149. (Fuvest) Dado o polinômio $p(x) = x^2(x - 1)(x^2 - 4)$, o gráfico da função y = p(x - 2) é melhor representado por:



150. (Puc-rio) Assinale a afirmativa correta.
O polinômio $x^2 - ax + 1$
a) tem sempre duas raízes reais.
b) tem sempre uma raiz real.
c) tem exatamente uma raiz real para $a = \pm 2$.
d) tem exatamente uma raiz real para infinitos valores de a.
e) tem exatamente uma raiz real para a = 0.

151. (Puc-rio) Considere o polinômio

$p(x) = x^3 + 2x^2 - 1$.

a) Calcule o valor p(x) para $x = 0, \pm 1, \pm 2$

b) Ache as três soluções da equação $x^3+2x^2=1$

152. (Ufscar) Considerando que 2i é raiz do polinômio $P(x)=5x^5-5x^4-80x+80$, a soma das raízes reais desse polinômio vale
a) 5.
b) 4.
c) 3.
d) 2.
e) 1.

153. (Puccamp) Sabe-se que o polinômio $f=x^3-x^2+kx+t$, no qual k e t são constantes reais, é divisível por x e por x+2. Nessas condições, a forma fatorada de f é
a) x(x+2) (x-1)
b) x(x+2) (x-2)
c) x(x+2) (x-3)
d) x(x+2) (x+3)
e) x(x+2) (x+1)

154. (Ufu) Considere o polinômio $p(x) = ax^2 - 3(a + 5)x + a^2$, com $a \in$ IR. Assim, o conjunto S dos valores positivos de a para os quais p(1) < 0 é igual a
a) S = {$a \in$ IR: 0 < a < 5}
b) S = {$a \in$ IR: a > 5}
c) S = {$a \in$ IR: a < 0}
d) S = {$a \in$ IR: 3 < a < 5}

155. (Ufg) Considere o polinômio $P(x)=(x^2+1)(x^2+bx+c)$, onde b e c são números reais, e julgue os itens abaixo.

(   ) O polinômio P(x) tem, no máximo, duas raízes reais.

(   ) Se 1 e -2 são raízes de P(x), então b=1 e c=-2.

(   ) Se na divisão de x^2+bx+c por x-3 e x-1 obtém-se restos 0 e 2, respectivamente, então $P(x)=(x^2+1)(x^2-5x+6)$.

(   ) Se b=-1 e c=-6, então P(x)>0, para -2<x<3.

156. (Pucpr) Na divisão do polinômio F(x) pelo binômio f(x), do 1° grau, usando o dispositivo de Ruffini, encontrou-se o seguinte:

	1	a	2a	-2a	8
				-4	0

Qual o dividendo dessa divisão?

a) $x^4 + 3x^3 + 6x^2 - 12x + 8$
b) $x^4 - 2x^3 + 4x^2 - 4x + 8$
c) $x - 2$
d) $x^4 - 2x^3 - 4x^2 + 4x - 8$
e) $x^4 - 2x^3 - 4x^2 + 4x + 8$

157. (Pucsp) Sabe-se que o polinômio $f = x^3 + 4x^2 + 5x + k$ admite três raízes reais tais que uma delas é a soma das outras duas. Nessas condições, se k é a parte real do número complexo z=k+2i, então z
a) é um imaginário puro.
b) tem módulo igual a 2.
c) é o conjugado de - 2 - 2i.
d) é tal que $z^2 = 4i$.
e) tem argumento principal igual a 45°.

158. (Uel) Considere os polinômios $p(x)=-x+1$ e $q(x)=x^3-x$. É correto afirmar:
a) Os polinômios p(x) e q(x) não possuem raiz em comum.
b) O gráfico de p(x) intercepta o gráfico de q(x).
c) O polinômio p(x) possui uma raiz dupla.
d) O resto da divisão de q(x) por p(x) é diferente de zero.
e) O polinômio q(x) possui uma raiz dupla.

159. (Ufscar) Sabendo-se que a soma de duas das raízes da equação $x^3-7x^2+14x-8=0$ é igual a 5, pode-se afirmar a respeito das raízes que
a) são todas iguais e não nulas.
b) somente uma raiz é nula.
c) as raízes constituem uma progressão geométrica.
d) as raízes constituem uma progressão aritmética.
e) nenhuma raiz é real.

160. (Ufrs) O polinômio $p(x) = ax^4+ 3x^3- 4x^2+ dx - 2$, com $a\neq0$, admite 1 e -1 como raízes. Então
a) a = 6 e d = -3.
b) a = 3 e d = -3.
c) a = -3 e d = 3.
d) a = 9 e d = -3.
e) a = -3 e d = 6.

161. (Pucpr) Se $(x-1)^2$ é divisor do polinômio $2x^4+x^3+\alpha x^2+\beta x+2$, então a soma de $\alpha+\beta$ é igual a:
a) -7
b) -8
c) -4
d) -5
e) -6

162. (Ufal) Sejam q e r, respectivamente, o quociente e o resto da divisão de $f=x^4-2x^2+x-4$ por $g=x^2+1$. O resto da divisão de q por r é
a) -3
b) -2
c) -1
d) 1
e) 2

163. (Ufal) Sabe-se que as raízes da equação $2x^3+x^2-7x-6=0$ são diretamente proporcionais aos números 3, 2 e -4. Nessas condições, a menor das raízes é
a) -3
b) -2
c) -3/2
d) -1
e) -1/2

164. (Ufrn) Para qualquer número inteiro n, se $P(n)=1-n+n^2-n^3$, então P(-1) é igual a:
a) 2
b) 0
c) -2
d) 4

165. (Fatec) A equação $4x^4-24x^3+45x^2-29x+6=0$ tem duas raízes que são números inteiros, os quais, como se sabe, devem ser divisores do termo independente. A soma das raízes não inteiras dessa equação é
a) 0
b) 1/4
c) 1
d) $2\sqrt{2}$
e) 5,25

166. (Ufpi) Se o polinômio $x^5-2x^4+ax^3+bx^2-2x+1$ for divisível pelo polinômio x^2-2x+1, então o valor de a+b é:
a) -2
b) -1
c) 0
d) 1
e) 2

167. (Ufal) Sejam os polinômios $p=x^2-4x+3$, $q=x^2-2x+1$, e $r=x^2-9$. Sejam m e n, respectivamente, o máximo divisor comum de p e q e o mínimo múltiplo comum de p e r. A diferença n - m é o polinômio

a) $x^3 - 2x^2 - 7x + 8$
b) $x^3 - x^2 - 10x + 8$
c) $x^3 - x^2 - 10x + 10$
d) $-x^2 - x - 2$
e) $7x - 1$

168. (Uel) Na divisão de um polinômio f por $-x^2-1$ obtêm-se quociente x+2 e resto 2x+k. Se f é divisível por x-1, então o número real k é igual a
a) 4
b) 2
c) -1
d) -2
e) -4

169. (Uel) A multiplicidade da raiz 1 na equação

$x^5 - 8x^4 + 24x^3 - 34x^2 + 23x - 6 = 0$ é

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

170. (Ufc) Seja

$(1 + x + x^2)^{10} = A_0 + A_1 x + A_2 x^2 + ... + A_{20} x^{20}$

Assinale a alternativa na qual consta o valor de $A_1+A_3+A_5+...+A_{19}$.

a) $3^9 + 3^8 + 3^7 + ... + 3 + 1$
b) 0
c) 3^{10}
d) $3^9 - 3^8 + 3^7 - 3^6 + ... + 3 - 1$
e) 1

171. (Ufc) Considere o polinômio $P(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$, no qual a, b e c são números reais e b>0. Mostre que se P(x)=-P(-x) para todo número real x, então a equação P(x)=0 possui somente uma raiz real.

172. (Uflavras) O valor de "a" para que o polinômio $P(X)=-10X^2-aX+3$ seja divisível pelo polinômio Q(X)=2X+3, é
a) -13
b) 15
c) 13
d) 17
e) -17

173. (Uflavras) Dada a função polinomial sobre os números reais $f(X)=3(X+2)(X-1)^2$, a alternativa INCORRETA é:

a) $f(X) \leq 0$ para $X \leq -2$
b) f(X) é crescente para $X \geq 1$
c) f(X) é um número natural par se X é um número natural qualquer.
d) f(0) = 6
e) O gráfico de f(X) é uma parábola.

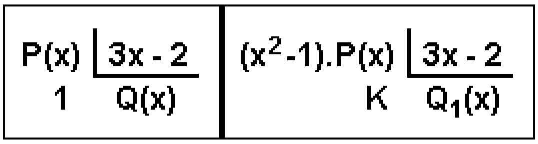
174. (Ufpe) Seja p(x) o polinômio com coeficientes reais de menor grau tal que p(-1) = 0, p(0) = 1 e p(2) = 6. Indique a soma dos coeficientes de p(x).

175. (Ufv) Dividindo-se o polinômio p(x) por x^2+4x+7, obtêm-se x^2+1 como quociente e x-8 como resto. É CORRETO afirmar que o coeficiente do termo de grau 2 é:
a) -1
b) 4
c) 8
d) 5
e) 1

176. (Ufv) Sejam os polinômios $p(x)=(x+a)^6$ e $q(x)=(x+1)^7$. Sabendo-se que o coeficiente do termo de grau 5 de p(x)+q(x) é 3, é CORRETO afirmar que o coeficiente do termo de grau 5 de p(x) é:
a) 6
b) 7
c) -3
d) 21
e) -18

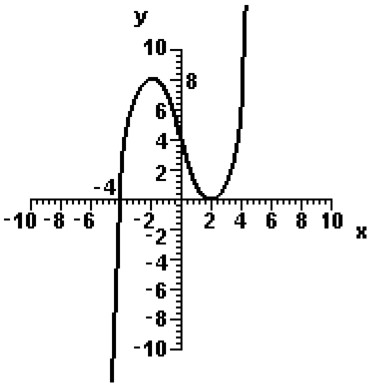
177. (Mackenzie) Dividindo-se $P(x) = x^2 + bx + c$ por x-1 e por x+2, obtém-se o mesmo resto 3. Então, a soma das raízes de P(x)-3 é:
a) -3
b) -2
c) -1
d) 1
e) 3

178. (Mackenzie)



Nas divisões acima, de polinômios, podemos afirmar que o resto K vale:
a) 4/9
b) -1/9
c) -4/9
d) -5/9
e) -2/9

179. (Pucrs) Na figura, tem-se o gráfico de $p(x)=ax^3+bx^2+cx+d$. Os valores de a, b, c e d são respectivamente,



a) -4, 0, 4 e 2
b) -4, 0, 2 e 4
c) 1/4, 2, 10 e 4
d) 1/4, 0, -3, e 4
e) 1, 0, -12 e 16

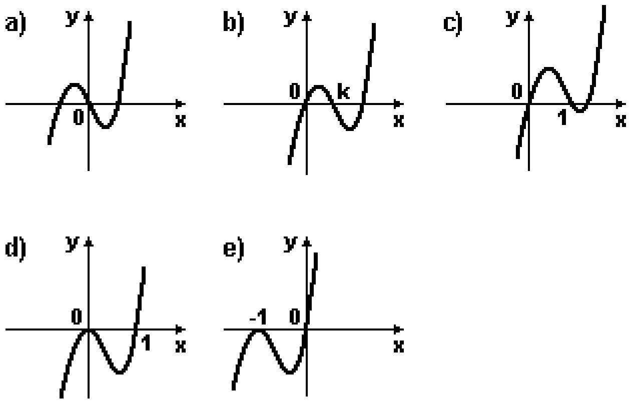
180. (Ufes) O polinômio p(x), quando dividido por x^3+1, fornece o resto x^2-2. O resto da divisão de p(x) por x+1 é
a) - 2
b) - 1
c) 0
d) 1
e) 2

181. (Ufrs) Se, para todo número real k, o polinômio

$p(x) = x^n - (k+1)X^2 + k$

é divisível por $x^2 - 1$, então, o número n é
a) par.
b) divisível por 4.
c) múltiplo de 3.
d) negativo.
e) primo.

182. (Ufrs) Dentre os gráficos abaixo, o único que pode representar o polinômio $p(x) = x^3 + kx^2 + x$, sendo k uma constante real, é



183. (Ufrj) Considere o polinômio p dado por

$p(x) = x^4 - 4x^3 + 6x^2 - 4x + 5$.

Mostre que $i = \sqrt{-1}$ é uma de suas raízes e calcule as demais raízes.

184. (Uff) A equação $- x^4 + 11x^3 - 38 x^2 + 52x - 24 = 0$ tem duas de suas raízes iguais a 2.
Dadas as funções reais f e g definidas, respectivamente, por $f(x)=-x^4+11x^3-38x^2+52x-24$ e $g(x) = 1/\sqrt{f(x)}$, determine o domínio de g.

185. (Ufjf) Sabendo que os polinômios $q_1(x) = x^2 - 9$ e $q_2(x)=x^2-5x+6$ dividem o polinômio $p(x)=x^4+ax^3+bx^2+cx+d$, onde a, b, c e d são reais, é INCORRETO afirmar que:
a) o polinômio $q_1(x) . q_2(x)$ divide p(x).
b) 2, 3 e -3 são raízes de p(x).
c) o polinômio p(x) não possui raízes complexas.
d) se d = 36, então a = 0.
e) se d é irracional, então p(x) possui uma raiz irracional.

186. (Ufc) O polinômio $P(x) = 2x^3 - x^2 + ax + b$, em que a e b são números reais, possui o número complexo i como uma de suas raízes. Então o produto a.b é igual a:
a) - 2
b) - 1
c) 0
d) 1
e) 2

187. (Ufc) Seja P(x) um polinômio de grau $n \geq 1$, com coeficientes reais. Sabendo que P(3 + i) = 2 - 4i, onde $i^2 = -1$, calcule P(3 - i).

188. (Ufsm) Sejam p(x) e g(x) dois polinômios com coeficientes reais e com grau p(x) > grau g(x). Ao dividir-se p(x) por g(x), obteve-se resto r(x) = 2x - 1. Sabendo que 3 é raiz de g(x), pode-se afirmar que

I. $3 \leq$ grau g(x) < 5
II. grau g(x) > 1
III. p(3) = 5
IV. p(x) não tem raízes inteiras

Está(ão) correta(s)
a) apenas I.
b) apenas I e II.
c) apenas I e III.
d) apenas II e III.
e) apenas IV.

189. (Fgv) Se o polinômio $P(x) = x^3 - kx^2 + 6x - 1$ for divisível por (x-1), ele também será divisível por:
a) $x^2 - 5x + 1$
b) $x^2 - 5x + 3$
c) $x^2 + 5x + 1$
d) $x^2 + 5x + 3$
e) $x^2 - 5x + 5$

190. (Ufrj) Seja p: IR $\longrightarrow$ IR dada por p(x) = (x - 1)(x - 2)(x - 3). Para que valores de x se tem $p(x) \geq 0$? Justifique.

191. (Ufsc) Assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

(01) A equação polinomial $x^3-2x^2-4x+1=0$ possui as raízes a, b e c. Logo, a soma $a^2+b^2+c^2$ é igual a 12.

(02) O resto da divisão do polinômio $x^6-x^4+x^2$ por x+2 é 52.

(04) Dado o polinômio $p(x)=x^4+8x^3+23x^2+28x+12$ é correto afirmar que -2 é raiz de multiplicidade 3 para p(x).

(08) Para que o polinômio $p(x)=(a+b)x^2+(a-b+c)x+(b+2c-6)$ seja identicamente nulo, o valor de c é 4.

Soma (   )

192. (Unifesp) A divisão de um polinômio p(x) por um polinômio k(x) tem $q(x)=x^3+3x^2+5$ como quociente e $r(x)=x^2+x+7$ como resto. Sabendo-se que o resto da divisão de k(x) por x é 2, o resto da divisão de p(x) por x é
a) 10.
b) 12.
c) 17.
d) 25.
e) 70.

193. (Ufpr) Sobre o polinômio $p(x) = x^4 - 5x^3 + 10x^2 - 5x + d$, onde d é número real, é correto afirmar:

(01) Se d = 16, então p(x) é o desenvolvimento de $(x-2)^4$.
(02) Se d = 0, então zero é uma raiz de p(x).
(04) Se 1 for raiz de p(x), então d = 15.
(08) Se d = -21, então p(x) é divisível por x+1.

Soma (   )

194. (Ita) Considere o polinômio $P(x) = 2x + a_2x^2 + ... + a_nx^n$, cujos coeficientes 2, a_2, ..., a_n formam, nesta ordem, uma progressão geométrica de razão q > 0. Sabendo que -1/2 é uma raiz de P e que P(2) = 5460, tem-se que o valor de $(n^2-q^3)/q^4$ é igual a:
a) 5/4
b) 3/2
c) 7/4
d) 11/6
e) 15/8

195. (Ita) Dividindo-se o polinômio $P(x) = x^5 + ax^4 + bx^2 + cx + 1$ por (x - 1), obtém-se resto igual a 2. Dividindo-se P(x) por (x + 1), obtém-se resto igual a 3. Sabendo que P(x) é divisível por (x - 2), tem-se que o valor de (ab)/c é igual a:
a) - 6
b) - 4
c) 4
d) 7
e) 9

196. (Ita) Sejam a, b, c e d constantes reais. Sabendo que a divisão de $P_1(x) = x^4 + ax^2 + b$ por $P_2(x) = x^2 + 2x + 4$ é exata, e que a divisão de $P_3(x) = x^3 + cx^2 + dx - 3$ por $P_4(x) = x^2 - x + 2$ tem resto igual a - 5, determine o valor de a + b + c + d.

197. (Ufes) O polinômio $x^3 + ax^2 + bx + 7$, com coeficientes reais, é divisível por $x^2 + x + 1$. O valor da soma a+b é igual a
a) 7
b) 14
c) 15
d) 16
e) 21

198. (Mackenzie) Observando a divisão dada, de polinômios, podemos afirmar que o resto da divisão de P(x) por x + 1 é:

$$\begin{array}{r|l} P(x) & x^2 - x - 2 \\ \hline 2x - 1 & Q(x) \end{array}$$

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

199. (Uem) Sobre funções polinomiais e polinômios com coeficientes reais, assinale o que for correto.
01) Se $\alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_n$ são raízes do polinômio $p(x) = a_nx^n + ... + a_1x + a_0$, então $p(x) = a_n(x - \alpha_1)(x - \alpha_2) ... (x - \alpha_n)$.
02) Dividindo-se $p(x) = x^5 - 5x^2 + 7x - 9$ por $q(x) = (x - 1)$, obtém-se um resto igual a 3.
04) Todo polinômio de grau ímpar tem, pelo menos, uma raiz real negativa.
08) Se a área de um retângulo é dada em função do comprimento x de um de seus lados por $A(x) = 100x - 2x^2$, x em metros, então o valor de x, para que o retângulo tenha área máxima, é 25.
16) Se o grau do polinômio p(x) é m e o grau do polinômio q(x) é n, então o grau de p(x) . q(x) é m + n e o grau de $p(x) + q(x) \leq m + n$.
32) Os pontos x onde os gráficos das funções polinomiais p e q se interceptam são precisamente as raízes de p(x) - q(x).
64) Todo polinômio de grau n tem n raízes reais.

200. (Ufc) Se a expressão $(2x + 5)/(4x^2 - 1) = [a/(2x+1)] + [b/(2x-1)]$, onde a e b são constantes, é verdadeira para todo número real $x \neq \pm 1/2$, então o valor de a+b é:

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

201. (Ufpe) Quando x e y variam no conjunto dos números reais, qual o menor valor assumido pelo polinômio
$3x^2 + 2y^2 - 6x + 8y + 30 = 3(x-1)^2 + 2(y+2)^2 + 19$?

202. (Ufpe) Sejam x_1, x_2 e x_3 as raízes da equação $x^3 - 6x^2 + 3x - 1 = 0$. Determine o polinômio $x^3 + ax^2 + bx + c$ que tem raízes x_1x_2, x_1x_3 e x_2x_3 e indique o valor do produto abc.

203. (Pucmg) O resto da divisão de $P(x) = ax^3 - 2x + 1$ por $Q(x) = x - 3$ é 4. Nessas condições, o valor de a é:

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

204. (Pucrs) A divisão do polinômio $p(x) = x^5 - 2x^4 - x + m$ por $q(x) = x - 1$ é exata. O valor de m é

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

205. (Ita) Para algum número real r, o polinômio $8x^3 - 4x^2 - 42x + 45$ é divisível por $(x - r)^2$. Qual dos números abaixo está mais próximo de r?

a) 1,62
b) 1,52
c) 1,42
d) 1,32
e) 1,22

206. (Ita) Dada a equação $x^3 + (m + 1)x^2 + (m + 9)x + 9 = 0$, em que m é uma constante real, considere as seguintes afirmações:

I. Se $m \in]-6, 6[$, então existe apenas uma raiz real.
II. Se $m = -6$ ou $m = +6$, então existe raiz com multiplicidade 2.
III. $\forall m \in$ IR, todas as raízes são reais.

Então, podemos afirmar que é (são) verdadeira(s) apenas

a) I
b) II
c) III
d) II e III
e) I e II

207. (Ita) Considere a equação $x^3 + 3x^2 - 2x + d = 0$, em que d é uma constante real. Para qual valor de d a equação admite uma raiz dupla no intervalo $]0,1[$?

208. (Ufrrj) Sejam $P(x) = 2x^3 - x^2 - 2x + 1$ e $Q(x) = x - a$ dois polinômios, com valores de x em IR . Um valor de a para que o polinômio P(x) seja divisível por Q(x) é

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

209. (Ufrs) Sabendo-se que i e -i são raízes da equação $x^4 - x^3 - x - 1 = 0$, as outras raízes são

a) $(1+\sqrt{2})/2$ e $(1-\sqrt{2})/2$.
b) $(1+\sqrt{3})/2$ e $(1-\sqrt{3})/2$.
c) $(1+\sqrt{5})/2$ e $(1-\sqrt{5})/2$.
d) $(1+\sqrt{6})/2$ e $(1-\sqrt{6})/2$.
e) $(1+\sqrt{7})/2$ e $(1-\sqrt{7})/2$.

210. (Ufv) O inteiro 2 é raiz do polinômio $p(x) = 4x^3 - 4x^2 - 11x + k$, onde k é uma constante real.

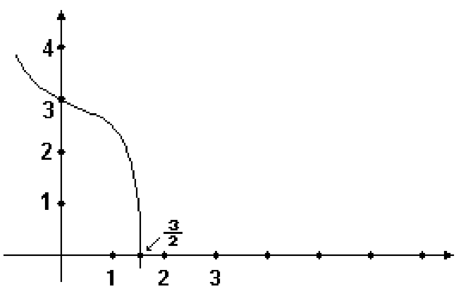
a) Determine o valor de k.
b) Determine as outras raízes de p(x).
c) Determine os intervalos onde $p(x) > 0$.

211. (Pucpr) Se o polinômio $x^4 + px^2 + q$ é divisível pelo polinômio $x^2 - 6x + 5$, então p + q vale:
a) -1
b) 3
c) 5
d) -4
e) 10

212. (Ufg) Sendo $x \in R$, $x \neq 1$, encontre os valores de A, B e C, para os quais vale a decomposição:
$x/[(x - 1)(x^2 + 1)] = [A/(x - 1)] + [(Bx + C)/(x^2 + 1)]$

213. (Ufmg) Sejam
$p(x) = 4x^3 + bx^2 + cx + d$ e $q(x) = mx^2 + nx - 3$
polinômios com coeficientes reais.
Sabe-se que $p(x) = (2x - 6)q(x) + x - 10$.
Considerando-se essas informações, é INCORRETO afirmar que
a) se 10 é raiz de q(x), então 10 também é raiz de p(x).
b) p(3) = - 7.
c) d = 18.
d) m = 2.

214. (Unesp) O gráfico da figura adiante representa o polinômio real $f(x)=-2x^3+ax^2+bx+c$. Se o produto das raízes de f(x)=0 é igual a soma dessas raízes, então a+b+c é igual a:
a) 4
b) 5
c) 6
d) 3
e) 9/2



215. (Ufc) Considere a matriz mostrada na figura adiante

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & \alpha & \alpha^2 \\ \alpha^2 & 1 & \alpha \end{bmatrix}$$

onde α representa qualquer uma das raízes (complexas) da equação $x^2+x+1=0$. Se detM simboliza o determinante da matriz M, assinale a opção na qual consta o valor de $(\det M)^2+(\det M)+1$.
a) i.
b) 0.
c) -1.
d) 1.
e) -i.

216. (Unicamp) Seja a um número real e seja:

$$p(x) = \det \begin{bmatrix} 3-x & -1 & \sqrt{2} \\ 0 & a-x & -1 \\ 0 & 4 & 1-x \end{bmatrix}$$

a) Para a = 1, encontre todas as raízes da equação p(x) = 0.
b) Encontre os valores de a para os quais a equação p(x) = 0 tenha uma única raiz real.

GABARITO

1. F V F V V

2. 02 + 04 = 06

3. [A]

4. V = { 2 ; -3 +11i/2 ; -3 -11i/2 }

5. [D]

6. proposições corretas: 01, 04 e 08
proposições incorretas: 02

7. a = 15/2

8. quociente: $Q(x) = x^{98} + x^{96} + \dots + x^2 + 1$
resto: $R(x) = x + 2$

9. [E]

10. 30

11. a) a raiz inteira é 2
b) $p(x) = (x - 2)(x^2+x+2)$
c) $\{x \in \mathbb{R} \,/\, x < -2 \text{ ou } 1 < x < 2\}$

12. Se $f(x) = x^3 + (\cos\theta).x$ é divisível por x-i, então f(i)=0, logo:
$i^3 + (\cos\theta).i = 0 \Leftrightarrow (-i) + (\cos\theta).i = 0 \Leftrightarrow \cos\theta = 1 \Leftrightarrow \theta = n.2\pi \quad (K \in Z)$

13. [A]

14. [C]

15. a) 1° grau
b) p(x) = x ou p(x) = -x

16. [E]

17. Se $a_0, a_1, \dots, a_n$ estão em PG de razão $q \neq 0$, temos:
$P(x) = a_0 + a_0qx + a_0q^2x^2 + \dots + a_0q^nx^n =$
$= a_0[1 + qx + (qx)^2 + \dots + (qx)^n] \quad$ (A)

a) $P(1/q) = a_0[1+q .1/q + (q .1/q)^2 + \dots + (q .1/q)^n] =$
$= a_0(1 + 1 + 1^2 + \dots + 1^n) = a_0(n + 1)$.

b) De (A) e a) P(x) é reescrito:

$$\begin{cases} P(x) = a_0 . [(qx)^{n+1} - 1]/(qx - 1) \text{ se } x \neq 1/q \\ P(x) = a_0(n + 1) \text{ se } x = 1/q \end{cases}$$

Como $a_0 \neq 0$, $P(X) = 0 \Leftrightarrow$
$$\begin{cases} ((qx)^{n+1} = 1 \\ qx \neq 1 \end{cases}$$

Se q é um número real, o sistema é satisfeito se, e somente se, qx = -1 e $((qx)^{n+1} = 1$. Estas equações mostram que n não pode ser par.

18. a) a = 0
b) V = {0, 1, 2}

19. [A]

20. [D]

21. [E]

22. [E]

23. [D]

24. Observe a figura a seguir:

a) Se x = 2, temos
$$p(2) = \det\begin{pmatrix} a-2 & 0 & b \\ 0 & 0 & c \\ b & 0 & d-2 \end{pmatrix}$$

e como a segunda coluna do determinante acima é nula, temos p(2) = 0, isto é, x = 2 é uma raiz de p(x).

b)
$$p(x) = \det\begin{pmatrix} a-x & 0 & b \\ 0 & 2-x & c \\ b & 0 & d-x \end{pmatrix} = (2-x)\det\begin{pmatrix} a-x & 0 & b \\ 0 & 1 & c \\ b & 0 & d-x \end{pmatrix}$$

$= (2-x) . [(a-x).(d-x) - b^2]$
2 é raíz de p(x)

As outras raízes de $(a-x).(d-x) - b^2 = 0 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow x^2 - (a + d)x + ad - b^2 = 0$. O discriminante desta equação é $\Delta = (a + d)^2 - 4(ad - b^2) =$

$= a^2 - 2ad + d^2 + 4b^2 = (a - d)^2 + 4b^2$.

Mas $(a - d)^2 + 4b^2 \geq 0$ para todos os valores de a, b e d do conjunto dos números reais.
Assim a equação $(a-x).(d-x)-b^2=0$ admite 2 raízes reais.

c) $a = d \neq 2$, $b = 0$ e $\forall c \in R$

25. [C]

26. [D]

27. [B]

28. [E]

29. [B]

30. [D]

31. [B]

32. [E]

33. [A]

34. [E]

35. [A]

36. [A]

37. [C]

38. [E]

39. [D]

40. [A]

41. [B]

42. [C]

43. [C]

44. [B]

45. [A]

46. [A]

47. [C]

48. Os valores são:
$a = 1$; $b = 0$ e $c = 1$

49. a) Se $p(x) = x^3 - 12x + 16$, temos
$p(2) = 2^3 - 12 . 2 + 16$
$p(2) = 0$, portanto 2 é raíz de p(x).

b) Se 2 é raíz de p(x), conclui-se que p(x) é divisível por (x - 2). Através do dispositivo de Briot - Ruffini, temos:
$p(x) = (x -2) . (x^2 + 2x - 8)$ (1)

As raízes da equação $x^2 + 2x - 8$ são: 2 e -4.
Substituindo-se em (1), vem:
$p(x) = (x - 2) . (x - 2) . (x + 4)$
$p(x) = (x - 2)^2 . (x+4)$
Se $x > 0$ e $x \neq 2$, então $(x - 2)^2 > 0$. Logo, $p(x) > 0$.

c) Considerando-se um prisma reto de base quadrada de lado a e altura h, temos:

O volume V é a^2h, ou seja, $8 = a^2h$, logo
$h = 8/a^2$ (**I**).

A área total S é dada por $S = 4ah + 2a^2$ (**II**)
Substituindo-se (**I**) em (**II**), vem:

$S = 4a . 8/a^2 + 2a^2$
$S = 32/a + 2a^2$
$S = 2/a\ (16 + a^3)$

Somando e subtraindo 12a na expressão entre parênteses, temos:

$S = 2/a(16 - 12a + a^3 + 12a)$.

Do item anterior, vem:
$a^3 - 12a + 16 = p(a) = (a - 2)^2\ (a + 4)$.

Logo:
$S = 2/a\ [(a - 2)^2\ (a + 4) + 12a]$
$S = 2/a\ (a - 2)^2\ (a + 4) + 24$ e, como $a > 0$, A área S é mínima se, e somente se, $(a -2)^2 . (a + 4) = 0$

Daí, temos a = 2 ou a = - 4 (não convém).

Se a = 2, então de (I) h = 2, e, logo, o prisma reto é o cubo.

50. [C]

51. [D]

52. [C]

53. [D]

54. a) n = -m -2
b) m < -1 e m ≠ -5

55. [A]

56. a) As raízes são: - 1, 1 e 3
b) a = - 3 e b = - 1

57. [D]

58. [B]

59. [E]

60. [D]

61. [D]

62. [A]

63. [C]

64. [A]

65. [C]

66. a) - x + 3

b) 5/2

67. F V V V

68. [C]

69. [E]

70. [A]

71. a) m = 2 ou m = -2
b) m = 2

72. [A]

73. 01 + 02 + 08 + 16 = 27

74. [D]

75. [B]

76. [A]

77. [E]

78. [E]

79. [A]

80. [D]

81. [C]

82. [D]

83. [E]

84. [D]

85. a) 6 paralelepípedos
b) 345

86. 28

87. [D]

88. [C]

89. [C]

90. F V F V

91. [A]

92. [C]

93. [D]

94. 8

95. [C]

96. [C]

97. [B]

98. a) {-2, 0, 2}

b) {3, 1, 5}

99. p(1) = 5

100. t = 1, s = 3 e r = -4

101. [B]

102. [B]

103. [A]

104. [D]

105. [C]

106. [A]

107. [B]

108. [A]

109. [B]

110. [C]

111. zero

112. [C]

113. [A]

114. [D]

115. a) d = 10

b) $x_1 = 2$, $x_2 = \sqrt{5}$ e $x_3 = -\sqrt{5}$

116. 02 + 04 + 08 = 14

117. [C]

118. a) seja x = i
$f(i) = 2\,[i^2 + (1/i^2)] + 7\,[i + (1/i)] + 4 =$
$= 2\,[-1 + (1/-1)] + 7\,[i + (1/i^2)] + 4 = 0$
como f(i)=0, conclui-se que i é raiz da equação f(x)=0

b) -i; $(-7 + \sqrt{33})/4$ e $(-7 - \sqrt{33})/4$

119. a) c = 2
b) $p(x) = 3x^4 - 8x^3 + 5x^2 - 3x + 5$

120. [D]

121. [C]

122. [D]

123. [E]

124. [A]

125. F F V V

126. 05

127. a) z=0 ou z=2i ou z=-2i

b) k=-3/2 e r(x)=(19x/2)+(1/2).

128. [D]

129. Dom f = $(-2, 1) \cup (1, +\infty)$

130. 29

131. [A]

132. [B]

133. [A]

134. [A]

135. a) ($x_1 = 1$ e $x_2 = 2$) ou ($x_1 = 2$ e $x_2 = 1$)

b) $p(x) = x^3 - 3x^2 + 2x$ e -3

136. 02 + 04 + 08 = 14

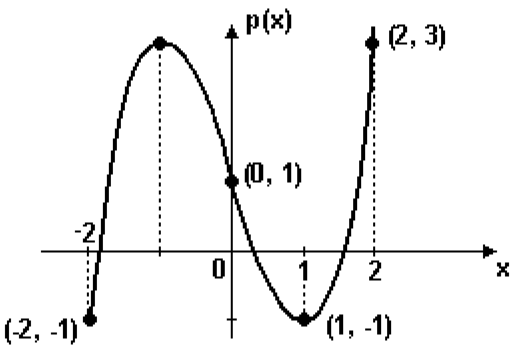
137. 04

138. [A]

139. a) Se $p(x) = x^3 - 2x^2 + 5x + 26$ então
$p(2+3i) = (2+3i)^3 - 2.(2+3i)^2 + 5.(2+3i) + 26 =$
$= (2+3i)^2.[(2+3i)-2] + 10 + 15i + 26 =$
$= (4+12i+9i^2).(3i) + 36 + 15i =$
$= (-5+12i).(3i) + 36 + 15i =$
$= -15i + 36i^2 + 36 + 15i =$
$= -15i - 36 + 36 + 15i = 0$
Portanto $(2 + 3i)$ é raiz de $p(x)$

b) As raízes de p(x) são (2+3i), (2-3i) e r.
Pelas relações de Girard, temos:
$(2 + 3i) + (2 - 3i) + r = 2 \longrightarrow r = -2$
O polinômio p(x), na forma fatorada, é:
$p(x) = (x + 2).(x - 2 + 3i).(x - 2 - 3i) \longrightarrow$
$\longrightarrow p(x) = (x + 2).(x^2 - 4x + 13)$.
Se $x > -2 \longrightarrow x + 2 > 0$, então $p(x) > 0$, visto que $x^2-4x+13>0, \forall x \in IR$.

140. a) p(-2) = -1, p(0) = 1, p(1) = -1 e p(2) = 3
Observe o gráfico a seguir:



b) 3 raízes reais e nenhuma raiz imaginária.

141. 02 + 04 = 06

142. [C]

143. a) 14

b) Dimensões = 1/3, $2 + \sqrt{3}$ e $2 - \sqrt{3}$

144. a) - 3

b) $x^3 - 3x^2 - x + 3 > 0$
$x^2 (x - 3) - (x - 3) > 0$
$(x - 3)(x^2 - 1) > 0$
$\{x \in IR / -1 < x < 1 \text{ ou } x > 3\}$

145. [D]

146. [A]

147. - (1/4) x + 1/4

148. a) 2

b) $1 - \sqrt{3}$, 1 e $1 + \sqrt{3}$

149. [A]

150. [C]

151. a) p(0) = -1; p(1) = 2; p(-1) = 0; p(2) = 15 e p(-2)=-1.

b) -1; $(1+\sqrt{5})/2$ e $(1-\sqrt{5})/2$.

152. [E]

153. [C]

154. [A]

155. V V V F

156. [E]

157. [E]

158. [B]

159. [C]

160. [A]

161. [D]

162. [B]

163. [C]

164. [D]

165. [C]

166. [E]

167. [C]

168. [A]

169. [D]

170. [A]

171. Como P(x)=-P(-x) ∀ x ∈ IR, temos em particular que P(0)=-P(-0) e P(1)=-P(-1).
P(0)=-P(-0) acarreta c=-c, e daí, c=0.
P(1)=-P(-1) acarreta 1 + a + b + c = - (-1+a-b+c).
Como c=0, temos:
1 + a + b = 1 - a + b. Ou seja, a = -a, e daí, a = 0.
Temos, portanto, P(x) = x^3 + bx = x(x^2 + b).
Assim, P(x) = 0 ⇔ x(x^2 + b) = 0. Ocorre que b >0.
Portanto, x^2 + b > 0 ∀ x ∈ IR. Logo, a única raiz real de P(x)=0 é x=0

172. [C]

173. [E]

174. 3

175. [C]

176. [E]

177. [C]

178. [D]

179. [D]

180. [B]

181. [A]

182. [E]

183. Se p(i) = 1 + 4i - 6 - 4i + 5 = 0 então i é raiz de p(x).
Como p(x) é um polinômio com coeficientes reais, - i também é raiz de p(x). Temos, então, que q(x)=(x+i)(x-i)=x^2+1 é fator de p(x).
Efetuando a divisão de p(x) por q(x) obtemos x^2-4x+5 para quociente.
As raízes de x^2 - 4x + 5 são dadas por x=4±√ -4/2=2±i. As raízes de p(x) são portanto: x=i, x = - i, x = 2 + i e x=2-i.

184. Dom g = {x ∈ R | 1 < x < 2 ou 2 < x < 6}
ou
Dom g =] 1, 2 [U] 2, 6 [

185. [A]

186. [A]

187. 2 + 4i

188. [D]

189. [A]

190. p(x) = (x - 1)(x - 2)(x - 3). Vamos analisar o sinal de p(x) verificando o sinal de cada um de seus fatores pela tabela a seguir.

	x < 1	x = 1	1 < x < 2	x = 2	2 < x < 3	x = 3	x > 3
x – 1	–	0	+	+	+	+	+
x – 2	–	–	–	0	+	+	+
x – 3	–	–	–	–	–	0	+
p(x)	–	0	+	0	–	0	+

A última linha da tabela nos fornece a resposta: p(x) ≥ 0 ⇔ x ∈ [1,2]∪[3,+ ∞].

191. 01 + 02 = 03

192. [C]

193. 02 + 08 = 10

194. [C]

195. [E]

196. a + b + c + d = 21

197. [D]

198. [E]

199. itens corretos: 01, 08, 16 e 32
itens incorretos: 02, 04 e 64

200. [C]

201. 19

202. abc = 18

203. [A]

204. [E]

205. [B]

206. [E]

207. $d = [10 (\sqrt{15}) - 36]/9$

208. [A]

209. [C]

210. a) k = 2
b) x = -3/2 e x = 1/2
c)] -3/2, 1/2 [e] 2, +∞ [

211. [A]

212. A = C = 1/2 e B = -1/2

213. [C]

214. [A]

215. [D]

216. a) 3; 1 - 2i; 1 + 2i
b) $\{a \in \mathbb{R} \mid -3 < a \leq 5\}$