

**GOSTARIA DE BAIXAR
TODAS AS LISTAS
DO PROJETO MEDICINA
DE UMA VEZ?**

CLIQUE AQUI

ACESSE
WWW.PROJETOMEDICINA.COM.BR/PRODUTOS



Projeto Medicina

Exercícios de Matemática

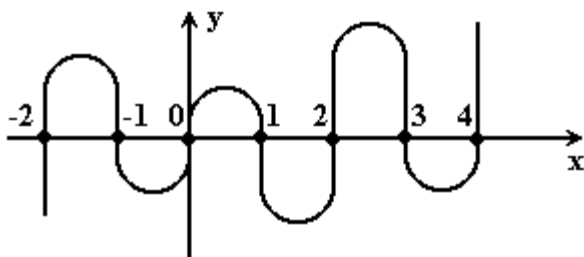
Polinômios

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 $S = \emptyset$.

(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 $\sin x = \tan x$ é constituída dos arcos x para os quais $\sin x = 0$ 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, $\theta=2k\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$).

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

$P(x)=a_0+a_1x+a_2x^2+\dots+a_nx^n$ onde $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ estão em progressão geométrica de razão $q \neq 0$.

- 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 ímpar. 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 $a_x = x(x+1)$, $x=1, 2, \dots$ 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 $Q_1(x)$ 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 $p(x) = x^3 - 4x^2 + x - k$, $k \in \mathbb{R}$, 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 $(x^2 - x) \cdot P(x)$ 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 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \dots, \alpha_n$. Se $\alpha_1 = 1$ é raiz de $P(x)$, então o produto $(3 - \alpha_2)(3 - \alpha_3)(3 - \alpha_4) \dots (3 - \alpha_n)$ 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 $(2x - 1) \cdot (x + 3) \cdot (x - k)$, 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

$$p(x) = x^5 - x^3 + 2x^2 - 2, \text{ temos:}$$

- 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 3º 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) $p_1(x) - 1/2 p_2(x)$ é divisível por $p_3(x)$.
- (III) $p_1(x) r(x)$ 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 $P(x)=x^3-9x^2+(2k-7)x-k$, $k \in \mathbb{Z}^*$, 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 $x^3 + (k - 4)x^2 - 8x + 4k$, $k \in \mathbb{R}$, 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 $m \in \mathbb{R}$. 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

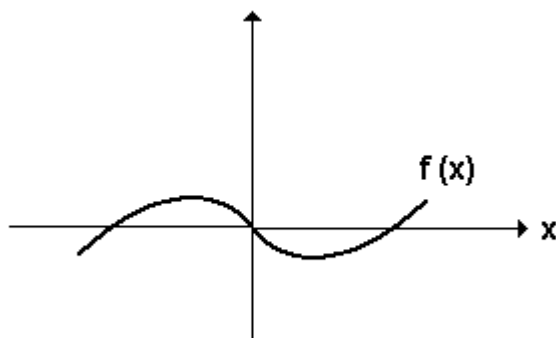
- a) $x^4(x^3-1)(x^3+1)$
- b) $x^4(x^6-2x^4+1)$
- c) $x^4(x^3-1)^2$
- d) $x^4(x^6-2x^2+1)$

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

$$P = x^2 + x - 2, Q = x^2 + 4x - 5 \text{ e } S$$

Sabendo-se que $P \cdot Q = (x - 1)^2 \cdot S$, 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) $x + 2$

$P(x)$	$x - 2$
4	$Q(x)$

$Q(x)$	$x - 6$
1	$Q_1(x)$

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) $f \cdot g$ é 7
- b) $f + h$ é 6
- c) $g - h$ é 1
- d) $3 \cdot f$ 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 $p(x) \cdot p(x)$ 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

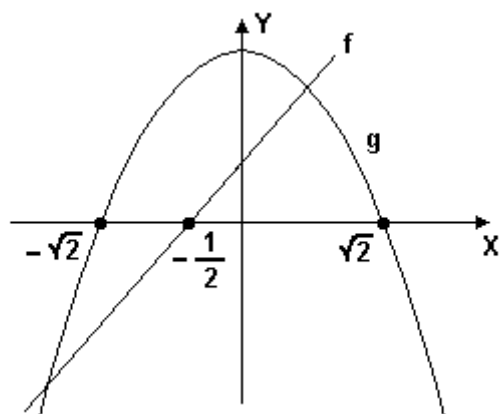
82. (Ufrs) Um polinômio de grau $n \geq 2$ com todos os coeficientes positivos NÃO pode ter:

- 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 $P(x) = (2x+1) \cdot (-x^2+2)$. 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 $P(n) = (n+1) \cdot (n^2 + 3n + 2)$, $n \in \mathbb{N}$

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: $(7^9 + 4 \cdot 7^6 + 5 \cdot 7^3 + 2) / 344^2$

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 $g = x^2 - 1$, obtém-se quociente $p = 2x + 1$ e resto $r = kx - 9$, sendo $k \in \mathbb{R}$. 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 $\{x \in \mathbb{R}: 4x^2 - 3x + 1 > 0\}$ coincide com o conjunto $\{y \in \mathbb{R}: y = x^3 + 3x^2 - x + 1, \text{ para algum } x \text{ em } \mathbb{R}\}$.

(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 $M(x) = (2x-1) \cdot (x^2+9)$ 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 $x \in \mathbb{R}$. 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 2ª 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:

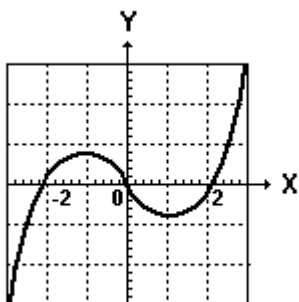
- a) 10
- b) 8
- c) 6
- d) 2
- e) 1

97. (Uff) Três raízes de um polinômio $p(x)$ do 4º 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 , obtém-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

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

onde $n \geq 1$ e $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ 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 $a, b \in \mathbb{R}$ e $b \neq 0$, é raiz da equação $p(x) = 0$, então o conjugado de z é também raiz da equação.

A sequência 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

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

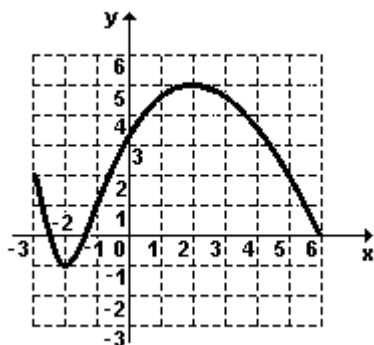
em que a, b, c e d são números reais.

Sabe-se que $p(x) = q(x)$ para todo $x \in \mathbb{R}$.

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 $\{-3 \leq x \leq 6 \mid f(x) = 1,6\}$ contém exatamente dois elementos.

115. (Ufrj) O polinômio

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

$d \in \mathbb{R}$, é divisível por $(x - 2)$.

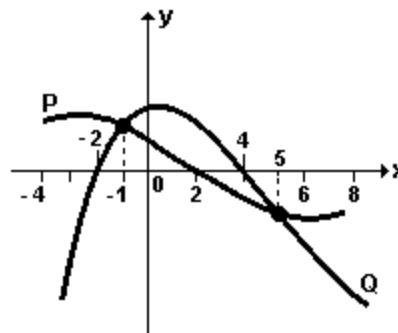
- a) Determine d .
- b) Calcule as raízes da equação $P(x) = 0$.

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 $(x+1)^5 \cdot (x-1)^7$, 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 $[-4, 8]$, $P(x) < Q(x)$ para:

- a) $-2 < x < 4$
- b) $-2 < x < -1$ ou $5 < x < 8$
- c) $-4 \leq x < -2$ ou $2 < x < 4$
- d) $-4 \leq x < -2$ ou $5 < x \leq 8$
- 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 $a, b \in \mathbb{R}$. O valor numérico da expressão $a+b$ é:

127. (Uff) Considere os polinômios

$$p(x) = 2x^3 + 2x^2 + 7x - 1 \text{ e}$$

$$q(x) = 2x^2 - x - 1.$$

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) $P(P(0)) = 3 \cdot P(-1)$
- 08) O conjunto solução da inequação $P(x) < x \cdot (x^2 + 1)$ é $\{x \in \mathbb{R} / -1 < x < 2\}$
- 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 $m \in \mathbb{R}$, $m > 0$. 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 $x_1 \cdot x_2 = 2$.

- 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 3º 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.

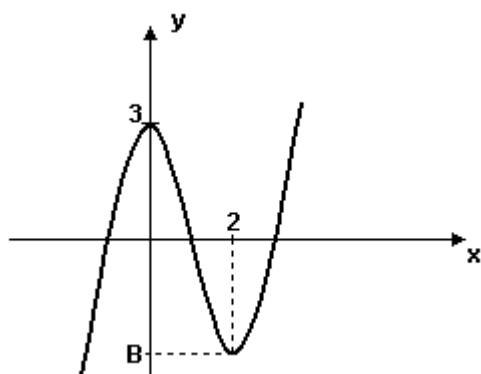
143. (Uerj) As dimensões de um paralelepípedo retângulo são dadas pelas raízes do polinômio a seguir.

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

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 .

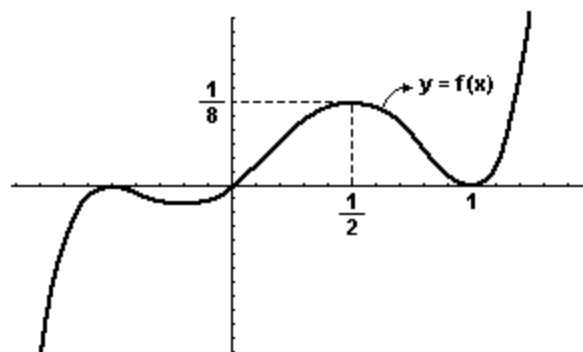
É verdade que o resto da divisão de $x \cdot f(x)$ por $x + (b/a)$ é:

- a) r^2
- b) $a/b \cdot r$
- c) $b/a \cdot r$
- d) $-b/a \cdot r$
- e) $-a/b \cdot r$

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.

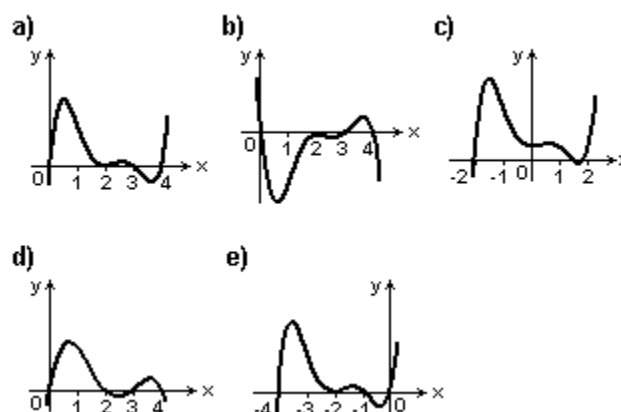
147. (Ita) Com base no gráfico da função polinomial $y = f(x)$ esboçado a seguir, responda qual é o resto da divisão de $f(x)$ por $(x - 1/2)(x - 1)$.



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 $a \in \mathbb{R}$. Assim, o conjunto S dos valores positivos de a para os quais $p(1) < 0$ é igual a

- a) $S = \{a \in \mathbb{R}: 0 < a < 5\}$
- b) $S = \{a \in \mathbb{R}: a > 5\}$
- c) $S = \{a \in \mathbb{R}: a < 0\}$
- d) $S = \{a \in \mathbb{R}: 3 < a < 5\}$

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 $a \neq 0$, 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

$$x^5 - 8x^4 + 24x^3 - 34x^2 + 23x - 6 = 0 \quad \text{é}$$

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

170. (Ufc) Seja

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

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

- a) $3^9 + 3^8 + 3^7 + \dots + 3 + 1$
- b) 0
- c) 3^{10}
- d) $3^9 - 3^8 + 3^7 - 3^6 + \dots + 3 - 1$
- 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 $x+2$, obtêm-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

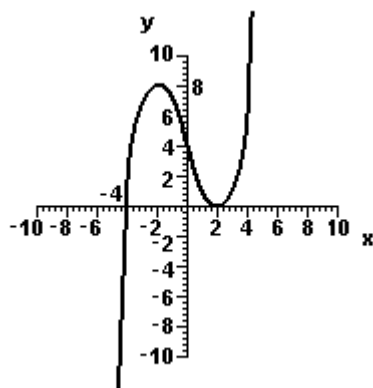
178. (Mackenzie)

$\begin{array}{r} P(x) \overline{) 3x - 2} \\ 1 \quad Q(x) \end{array}$	$\begin{array}{r} (x^2 - 1) \cdot P(x) \overline{) 3x - 2} \\ K \quad Q_1(x) \end{array}$
---	---

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

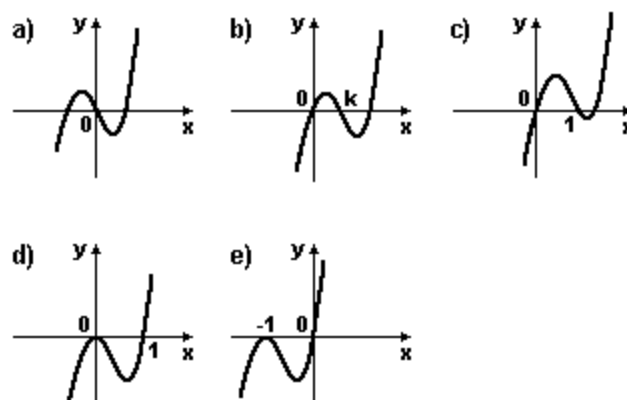
181. (Ufrs) Se, para todo número real k, o polinômio

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

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 $-x^4 + 11x^3 - 38x^2 + 52x - 24 = 0$ 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 $q_1(x) \cdot q_2(x)$ 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 $a \cdot b$ 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 $p(x) > \text{grau } g(x)$. 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. $3 \leq \text{grau } g(x) < 5$
- II. $\text{grau } g(x) > 1$
- 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 $p: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ 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 $P(x) = 2x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$, cujos coeficientes $2, a_2, \dots, a_n$ 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:

$\begin{array}{r} P(x) \quad \quad x^2 - x - 2 \\ 2x - 1 \quad \quad Q(x) \end{array}$
--

- 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 $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ são raízes do polinômio $p(x) = a_nx^n + \dots + a_1x + a_0$, então $p(x) = a_n(x - \alpha_1)(x - \alpha_2) \dots (x - \alpha_n)$.

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 $p(x) \cdot q(x)$ 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. $\forall m \in \mathbb{R}$, 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. (Ufrj) Sejam $P(x) = 2x^3 - x^2 - 2x + 1$ e $Q(x) = x - a$ dois polinômios, com valores de x em $\mathbb{R}$. 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 $x \in \mathbb{R}$, $x \neq 1$, 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

$$p(x) = 4x^3 + bx^2 + cx + d \quad \text{e} \quad q(x) = mx^2 + nx - 3$$

polinômios com coeficientes reais.

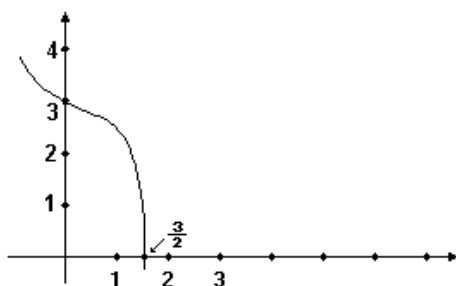
Sabe-se que $p(x) = (2x-6)q(x) + x - 10$.

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 $\det M$ 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:

$i^3 + (\cos\theta).i = 0 \Leftrightarrow (-i) + (\cos\theta).i = 0 \Leftrightarrow \cos\theta = 1 \Leftrightarrow \theta = n.2\pi \text{ (} K \in \mathbb{Z} \text{)}$

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

$= a_0(1 + 1 + 1^2 + \dots + 1^n) = a_0(n + 1).$

b) De (A) e a) $P(x)$ é reescrito:

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

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

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

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)

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

$$= (2-x) \cdot [(a-x) \cdot (d-x) - b^2]$$

2 é raiz de $p(x)$

As outras raízes de $(a-x) \cdot (d-x) - b^2 = 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow x^2 - (a+d)x + ad - b^2 = 0$. 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 $\forall c \in \mathbb{R}$

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
 $p(2) = 2^3 - 12 \cdot 2 + 16$
 $p(2) = 0$, portanto 2 é raiz de $p(x)$.

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

As raízes da equação $x^2 + 2x - 8$ são: 2 e -4.
Substituindo-se em (1), vem:
 $p(x) = (x - 2) \cdot (x - 2) \cdot (x + 4)$
 $p(x) = (x - 2)^2 \cdot (x + 4)$
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
 $h = 8/a^2 \quad (I)$.

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

$$S = 4a \cdot 8/a^2 + 2a^2$$

$$S = 32/a + 2a^2$$

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

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, $(a - 2)^2 \cdot (a + 4) = 0$

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

70. [A]

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

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

50. [C]

72. [A]

51. [D]

73. $01 + 02 + 08 + 16 = 27$

52. [C]

74. [D]

53. [D]

75. [B]

54. a) $n = -m - 2$
b) $m < -1$ e $m \neq -5$

76. [A]

77. [E]

55. [A]

78. [E]

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

79. [A]

57. [D]

80. [D]

58. [B]

81. [C]

59. [E]

82. [D]

60. [D]

83. [E]

61. [D]

84. [D]

62. [A]

85. a) 6 paralelepípedos
b) 345

63. [C]

86. 28

64. [A]

87. [D]

65. [C]

88. [C]

66. a) $-x + 3$

89. [C]

b) $5/2$

90. F V F V

67. F V V V

91. [A]

68. [C]

92. [C]

69. [E]

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. $\text{Dom } f = (-2, 1) \cup (1, +\infty)$
130. 29
131. [A]
132. [B]
133. [A]
134. [A]
135. a) $(x_1 = 1 \text{ e } x_2 = 2)$ ou $(x_1 = 2 \text{ e } x_2 = 1)$

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
 $p(2+3i) = (2+3i)^3 - 2 \cdot (2+3i)^2 + 5 \cdot (2+3i) + 26 =$
 $= (2+3i)^2 \cdot [(2+3i)-2] + 10 + 15i + 26 =$
 $= (4+12i+9i^2) \cdot (3i) + 36 + 15i =$
 $= (-5+12i) \cdot (3i) + 36 + 15i =$
 $= -15i + 36i^2 + 36 + 15i =$
 $= -15i - 36 + 36 + 15i = 0$
 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:

$$(2 + 3i) + (2 - 3i) + r = 2 \rightarrow r = -2$$

O polinômio $p(x)$, na forma fatorada, é:

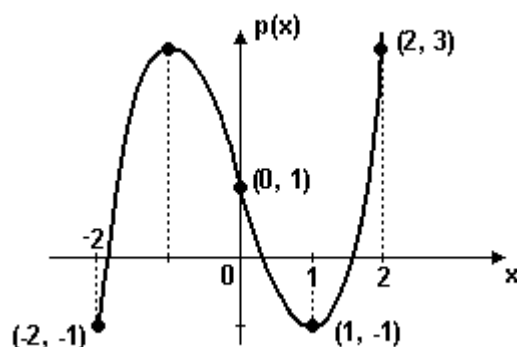
$$p(x) = (x + 2) \cdot (x - 2 + 3i) \cdot (x - 2 - 3i) \rightarrow$$

$$\rightarrow p(x) = (x + 2) \cdot (x^2 - 4x + 13).$$

Se $x > -2 \rightarrow x + 2 > 0$, então $p(x) > 0$, visto que $x^2 - 4x + 13 > 0, \forall x \in \mathbb{R}$.

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) $x^3 - 3x^2 - x + 3 > 0$

$$x^2(x - 3) - (x - 3) > 0$$

$$(x - 3)(x^2 - 1) > 0$$

$$\{x \in \mathbb{R} / -1 < x < 1 \text{ ou } x > 3\}$$

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 $P(x) = -P(-x) \forall x \in \mathbb{R}$, 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, $P(x) = 0 \Leftrightarrow x(x^2 + b) = 0$. Ocorre que $b > 0$.

Portanto, $x^2 + b > 0 \forall x \in \mathbb{R}$. 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 $p(x)$.

Efetuada 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 $x = \frac{4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5}}{2 \cdot 1} = 2 \pm i$.

As raízes de $p(x)$ são portanto: $x = i$, $x = -i$, $x = 2 + i$ e $x = 2 - i$.

184. $\text{Dom } g = \{x \in \mathbb{R} \mid 1 < x < 2 \text{ ou } 2 < x < 6\}$
ou

$\text{Dom } g =]1, 2[\cup]2, 6[$

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: $p(x) \geq 0 \Leftrightarrow x \in [1, 2] \cup [3, +\infty]$.

191. $01 + 02 = 03$

192. [C]

193. $02 + 08 = 10$

216. a) $3; 1 - 2i; 1 + 2i$

b) $\{a \in \mathbb{R} \mid -3 < a \leq 5\}$

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 $] 2, +\infty [$

211. [A]

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

213. [C]

214. [A]

215. [D]