FUTUROMILITAR.OFICIAL

eear.sonho

600 QUESTÕES RESOLVIDAS DE MATEMÁTICA

EEAR

APRESENTAÇÃO

Olá, amigos Futuros Militares, tudo bem ?

Vamos para uma aula: Polinômios

Assunto que tem sido muito cobrado nos últimos concursos da EEAR!

Professor Êurope Gorito

VIDEOAULAS SUGERIDAS

Nesse tópico **indicarei algumas videoaulas do assunto** para você assistir. São aulas do Youtube que eu considerei de excelente qualidade e de fácil compreensão.

Deixo claro que nenhum destes professores tem participação no nosso curso de 600 questões resolvidas. São apenas indicações minhas para você conseguir aprender bem a matéria.

Aulas de Polinômios:

Me Salva!

https://www.youtube.com/watch?v=wDmOoY5Mm58&list=PLf1lowbdbFIARw1DH7m9LoHlB-ViTphWN

POLINÔMIOS - QUESTÕES

1. (Eear 2019) Seja a equação polinomial $x^3 + bx^2 + cx + 18 = 0$. Se -2 e 3 são suas raízes, sendo que a raiz 3 tem multiplicidade 2, o valor de "b" é

a)8

b)6

c)-3

d)-4

2. (Eear 2017) Considere $P(x) = 2x^3 + bx^2 + cx$, tal que $P(1) = -2$ e $P(2) = 6$. Assim, os valores de b e c são, respectivamente,

a)1 e 2

b)1 e -2

c)-1 e 3

d)-1 e -3

3. (Eear 2016) Dado o polinômio: $ax^3 + (2\,a + b)\,x^2 + cx + d - 4 = 0$, os valores de a e b para que ele seja um polinômio de 2º grau são

a)$a = 0$ e $b = 0$

b)$a = 1$ e $b \neq 0$

c)$a = 0$ e $b \neq 0$

d)$a = -1$ e $b = 0$

4.Dividindo-se o polinômio $P(x) = 2x^4 - 5x^3 + kx - 1$ por $(x - 3)$ e $(x + 2)$, os restos são iguais. Neste caso, o valor de k é igual a

a)$10.$

b)$9.$

c)$8.$

d)7.

e)6.

5.Considere os polinômios $p(x) = \begin{vmatrix} x & 1 & 0 \\ 2 & x & -1 \\ m & x & x \end{vmatrix}$ e $q(x) = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 1 & x \end{vmatrix}$.

Para que $p(x)$ seja divisível por $q(x)$, é necessário que m seja igual a

a)30.

b)12.

c)-12.

d)-3.

e)-30.

6.A equação polinomial $x^3 + 14x^2 + 56x + 64 = 0$ tem raízes reais em progressão geométrica quando colocadas em ordem crescente. A razão desta progressão é:

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

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

c)1

d)$\frac{1}{3}$

e)$\frac{1}{9}$

7.O resto da divisão do polinômio $p(x) = x^n + x + 2$ pelo polinômio $q(x) = x - 1$ é

a)2

b)0

c)4

d)-1

e)-2

8. Considerando o polinômio $P(x) = 4x^3 + 8x^2 + x + 1$, é correto afirmar que o valor da soma $P(-1) + P\left(-\frac{1}{3}\right)$ é um número localizado entre

a)$5{,}0$ e $5{,}5$.

b)$4{,}0$ e $4{,}5$.

c)$4{,}5$ e $5{,}0$.

d)$5{,}5$ e $6{,}0$.

9. A soma dos coeficientes do polinômio $P(x) = (1 - x + x^2 - x^3 + x^4)^{1.000}$ é

a)1.

b)5.

c)100.

d)500.

e)1.000.

10. Sabendo-se que uma das raízes da equação algébrica $2x^3 - 3x^2 - 72x - 35 = 0$ é $-\frac{1}{2}$, a soma das outras duas raízes é igual a

a)-3.

b)3.

c)-2.

d)1.

e)2.

11. O resto da divisão de um polinômio do segundo grau P pelo binômio $(x + 1)$ é igual a 3. Dado que $P(0) = 6$e $P(1) = 5$, o valor de $P(3)$ é

a)-7

b)-9

c)7

d)9

12.O quociente e o resto da divisão do polinômio $x^2 + x - 1$ pelo binômio $x + 3$ são, respectivamente:

a)$x - 2$ e 5

b)$x + 2$ e 6

c)$x - 3$ e 2

d)$x + 1$ e 0

e)$x - 1$ e -2

13.Sabendo que $\frac{5}{2}$ é uma raiz do polinômio$P(x) = 2x^3 - 3x^2 - 9x + 10$, a soma das outras raízes é igual a:

a)-2

b)0

c)10

d)1

e)-1

14.O polinômio de menor grau, com coeficientes inteiros, divisível por $2x - 3$, que admite $x = 2i$ como uma das raízes e $P(0) = -12$ é

(Dado: i é o número complexo cujo quadrado é igual a $-1.$)

a)$P(x) = 2x^3 - 3x^2 - 8x - 12.$

b)$P(x) = 2\,x^3 + 3x^2 - 8x - 12.$

c)$P(x) = -2\,x^3 - 3x^2 - 8x - 12.$

d)$P(x) = 2x^3 - 3x^2 + 8x - 12.$

15.Os polinômios $A(x) = x^2 - 3x + 2$ e $B(x) = x^4 - 2x^3 + kx^2 - 3x - 2$ tem uma única raiz em comum. Os valores possíveis para $k$são números

a)pares.

b)primos.

c)inversos.

d)ímpares.

e)simétricos.

16.- <u>Divisor</u>: $x^2 + x$;

- <u>Resto</u>: $1 - 7x$; e,

- <u>Quociente</u>: $8x^2 - 8x + 12$.

Logo, o dividendo dessa operação é

a)$8x^4 + 4x^2 + 5x + 1$.

b)$6x^4 + 4x^2 + 4x + 3$.

c)$8x^4 + 4x^2 + 4x + 1$.

d)$6x^4 + 8x^2 + 5x + 1$.

17. Considere o polinômio $P(X)$ tal que $P\left(\frac{x}{3}\right) = x^2 + x + 1$. A soma de todas as raízes da equação $P(3x) = 7$ é igual a

a)$-\frac{1}{9}$

b)$-\frac{1}{3}$

c)0

d)$\frac{5}{9}$

e)$\frac{5}{3}$

18. Seja $P(x) = 2x^3 - 11x^2 + 17x - 6$ um polinômio do 3º grau e $2x - 1$ um de seus fatores. A média aritmética das raízes de $P(x)$ é

a)$\frac{7}{2}$

b)$\frac{8}{2}$

c)$\frac{9}{2}$

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

e)$\frac{11}{6}$

19.Se o coeficiente do termo de maior grau de um polinômio do 4º grau é 1 e suas raízes são $x_1 = 2i$, $x_2 = -2i$, $x_3 = 3$e $x_4 = 4$, então o polinômio em questão é

a)$x^4 - 7x^3 + 16x^2 - 28x + 48$

b)$x^4 - 2ix^3 + 2ix^2 + 3x + 4$

c)$x^4 + 16x^3 + 4x^2 - x + 18$

d)$x^4 - 28x^3 + 7x^2 + 48x - 28$

20.O trinômio $x^2 + ax + b$ é divisível por $x + 2$ e por $x - 1$. O valor de $a - b$ é:

a)0

b)1

c)2

d)3

e)4

21.O resto da divisão do polinômio $x^5 - 3x^2 + 1$ pelo polinômio $x^2 - 1$ é:

a)x – 1

b)x + 2

c)2x – 1

d)x + 1

e)x – 2

22.Os valores de m e n para os quais a expressão $\frac{5x^4+8x^2+mx+n}{x^2+2}$ seja um polinômio são respectivamente:

a)2 e –4

b)0 e –2

c)0 e –4

d)2 e 4

e)8 e – 4

23. A divisão do polinômio $x^3 + 2x^2 – 5x – 6$ por $(x + 1)(x – 2)$é igual a:

a)x – 3

b)x + 3

c)x – 6

d)x + 6

24. As raízes do polinômio $p(x) = x^3 + 5x^2 + 4x$são

a)$-4, \ -1 \ \ e \ \ 0.$

b)$-4, \ 0 \ \ e \ \ 1.$

c)$-4, \ 0 \ \ e \ \ 4.$

d)$-1, \ 0 \ \ e \ \ 1.$

e)$0, \ 1 \ \ e \ \ 4.$

25.Para que o resto da divisão de $2x^4 - 3x^3 + mx - 2$ por $x^3 + 1$ seja independente de x, devemos ter:

a)$m = -2$

b)$m = 2$

c)$m = 4$

d)$m = 0$

e)$m = 3$

26.Se uma das raízes do polinômio $p(x) = x^3 + x^2 + 4x + 4$ é o número complexo $z =$

$-2i$, as outras raízes são:

a)1 e –1

b)–1 e 2i

c)–1 e 2

d)–1 e 3

e)2 e 2i

SOLUÇÃO

Resposta da questão 1:
[D]

Do enunciado, temos:

$$-2 + 3 + 3 = -\frac{b}{1}$$
$$b = -4$$

Resposta da questão 2:
[D]

Tem-se que

$$P(1) = -2 \Leftrightarrow 2 \cdot 1^3 + b \cdot 1^2 + c \cdot 1 = -2 \Leftrightarrow b + c = -4$$

e

$$P(2) = 6 \Leftrightarrow 2 \cdot 2^3 + b \cdot 2^2 + c \cdot 2 = 6 \Leftrightarrow 2b + c = -5.$$

Portanto, **resolvendo o sistema** formado por essas equações, encontramos $b = -1$ e $c = -3$.

Resposta da questão 3:
[C]

Para que o polinômio seja do segundo grau **devemos garantir que o coeficiente de x^3 seja zero e o coeficiente de x^2 seja diferente de zero.**

Portanto,

$a = 0$ e $2\text{a} + b \neq 0$

Então,

$a = 0$ e $b \neq 0$

Resposta da questão 4:
[B]

Sabendo que os restos são iguais, **pelo Teorema do Resto,** vem

$$\begin{aligned} P(3) = P(-2) &\Leftrightarrow 2 \cdot 3^4 - 5 \cdot 3^3 + k \cdot 3 - 1 = 2 \cdot (-2)^4 - 5 \cdot (-2)^3 + k \cdot (-2) - 1 \\ &\Leftrightarrow 27 + 3k = 72 - 2k \\ &\Leftrightarrow k = 9. \end{aligned}$$

Resposta da questão 5:
[A]

Desde que

$$p(x) = \begin{vmatrix} x & 1 & 0 \\ 2 & x & -1 \\ m & x & x \end{vmatrix} = x^3 + x^2 - 2x - m$$

e

$$q(x) = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 1 & x \end{vmatrix} = x - 3,$$

pelo Teorema do Resto, deve-se ter

$$\begin{aligned} p(3) = 0 &\Leftrightarrow 3^3 + 3^2 - 2 \cdot 3 - m = 0 \\ &\Leftrightarrow m = 30. \end{aligned}$$

Resposta da questão 6:
[A]

Podemos escrever as três raízes da equação como:

$$\left\{\frac{r}{q}, r, rq\right\}$$

Pelas relações de Girard, temos que:

$$\frac{r}{q} \cdot r \cdot rq = -\frac{64}{1}$$
$$r^3 = -64$$
$$r = -4$$

Da soma das raízes, obtemos:

$$-\frac{4}{q} + (-4) + (-4q) = -\frac{14}{1}$$
$$\frac{4 + 4q + 4q^2}{q} = 14$$
$$2q^2 - 5q + 2 = 0$$
$$q = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 16}}{4} = \frac{5 \pm 3}{4}$$

$q = 2$ ou $q = \frac{1}{2}$

Pelas opções, chegamos a:

$$q = \frac{1}{2}$$

Resposta da questão 7:
[C]

Supondo $n = 1$ pode-se calcular:

$$x^1 + x + 2 \rightarrow 2x + 2$$
$$(2x + 2) \div (x - 1) = 2 \rightarrow \text{resto} = 4$$

Resposta da questão 8:
[A]

Tem-se que

$$P(-1) = 4 \cdot (-1)^3 + 8 \cdot (-1)^2 - 1 + 1 = 4$$

e

$$\begin{aligned} P\left(-\frac{1}{3}\right) &= 4 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)^3 + 8 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)^2 - \frac{1}{3} + 1 \\ &= -\frac{4}{27} + \frac{8}{9} + \frac{2}{3} \\ &= \frac{-4 + 24 + 18}{27} \\ &= 1 + \frac{11}{27}. \end{aligned}$$

Em consequência, vem

$$\begin{aligned} P(-1) + P\left(-\frac{1}{3}\right) &= 4 + 1 + \frac{11}{27} \\ &= 5 + \frac{11}{27}. \end{aligned}$$

Portanto, como

$$5 < 5 + \frac{11}{27} < 5 + \frac{13{,}5}{27} = 5{,}5,$$

segue o resultado.

Resposta da questão 9:
[A]

Calculando:

$$P(1) = (1 - 1 + 1^2 - 1^3 + 1^4)^{1.000} = (1)^{1.000} = 1$$

Resposta da questão 10:
[E]

Calculando:

$2x^3 - 3x^2 - 72x - 35 = 0$

Relações de Girard $\Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = -\frac{(-3)}{2}$

$x_1 = \frac{1}{2}$

$\frac{1}{2} + x_2 + x_3 = \frac{3}{2} \Rightarrow x_2 + x_3 = \frac{4}{2} = 2$

Resposta da questão 11:
[B]

Seja $P(x) = ax^2 + bx + c.$ Se o resto da divisão de P pelo binômio $x+1$é igual a $3,$ então, pelo Teorema do Resto, segue que $a - b + c = 3.$

Ademais, sendo $P(0) = 6$ e $P(1) = 5,$ temos $c = 6$ e $a + b + c = 5.$ Daí, vem $a = b - 3$ e $2b = 2,$ implicando em $b = 1$ e $a = -2.$

Em consequência, a resposta é $P(3) = (-2) \cdot 3^2 + 1 \cdot 3 + 6 = -9.$

Resposta da questão 12:
[A]

Desde que $x^2 + x - 1 = (x + 3)(x - 2) + 5,$ segue o resultado.

Resposta da questão 13:
[E]

Sejam a e b as outras raízes de $P(x).$ Pelas Relações de Girard, temos:

$a + b + \frac{5}{2} = -\frac{-3}{2} \Leftrightarrow a + b = -1.$

Portanto, segue o resultado.

Resposta da questão 14:
[D]

Se $x = 2i$ é raiz, então $x = -2i$ também é raiz de $P.$ Desse modo, como P é divisível por $(2x - 3),$ segue que seu grau é 3 e, portanto, temos

$$P(x) = 2a \cdot \left(x - \frac{3}{2}\right) \cdot (x - 2i) \cdot (x + 2i).$$

Ademais, sendo $P(0) = -12,$ vem $a = 1.$ Em consequência, o polinômio P é

$$P(x) = 2x^3 - 3x^2 + 8x - 12.$$

Resposta da questão 15:
[A]

Tem-se que as raízes de A são $x = 1$ e $x = 2.$ Logo, se A e B têm uma única raiz em comum, então, para $x = 1,$ o valor de k é

$$0 = 1^4 - 2 \cdot 1^3 + k \cdot 1^2 - 3 \cdot 1 - 2 \Leftrightarrow k = 6,$$

enquanto que, para $x = 2,$ o valor de k é

$$0 = 2^4 - 2 \cdot 2^3 + k \cdot 2^2 - 3 \cdot 2 - 2 \Leftrightarrow k = 2.$$

Em consequência, podemos afirmar que os valores possíveis para k são números pares.

Resposta da questão 16:
[A]

Sendo D o dividendo, d o divisor, Q o quociente e r o resto, pode-se escrever:

$D = Q \cdot d + r$
$D = \left(8x^2 - 8x + 12\right) \cdot \left(x^2 + x\right) + \left(1 - 7x\right)$
$D = 8x^4 + 8x^3 - 8x^3 - 8x^2 + 12x^2 + 12x + 1 - 7x$
$D = 8x^4 + 4x^2 + 5x + 1$

Resposta da questão 17:
[A]

Tem-se que

$P(3x) = (9x^2) + 9x + 1 = 81x^2 + 9x + 1.$

Logo, vem

$P(3x) = 7 \Leftrightarrow 81x^2 + 9x + 1 = 7 \Leftrightarrow 81x^2 + 9x - 6 = 0.$

Pelas Relações de Girard, segue que a resposta é $-\frac{9}{81} = -\frac{1}{9}.$

Resposta da questão 18:
[E]

Pelas Relações de Girard, sabemos que a soma das raízes de P é $-\frac{-(11)}{2} = \frac{11}{2}.$ Portanto, o resultado pedido é $\frac{\frac{11}{2}}{3} = \frac{11}{6}.$

Resposta da questão 19:
[A]

Tem-se que a soma das raízes do polinômio é igual a $2i + (-2i) + 3 + 4 = 7.$ Logo, sabendo que o coeficiente do termo de 4º grau é $1,$ pelas Relações de Girard, segue que o polinômio só pode ser $x^4 - 7x^3 + 16x^2 - 28x + 48.$

Resposta da questão 20:
[D]

Tem-se que

$$\begin{aligned} x^2 + ax + b &= (x+2)(x-1) \\ &= x^2 + x - 2. \end{aligned}$$

Daí segue que $a = 1, b = -2$ e, portanto, $a - b = 1 - (-2) = 3.$

Resposta da questão 21:
[E]

Dividindo $x^5 - 3x^2 + 1$ por $x^2 - 1,$ obtemos

$$\begin{array}{rl} x^5 - 3x^2 + 1 & \underline{|x^2 - 1} \\ \underline{-x^5 + x^3} \quad & x^3 + x - 3 \\ x^3 - 3x^2 + 1 & \\ \underline{-x^3 + x} \quad & \\ -3x^2 + x + 1 & \\ \underline{3x^2 - 3} \quad & \\ x - 2 & \end{array}$$

Portanto, o resto é $x - 2.$

Resposta da questão 22:
[C]

Dividindo $5x^4 + 8x^2 + mx + n$ por $x^2 + 2,$ encontramos quociente $q(x) = 5x^2 - 2$ e resto $r(x) = mx + n + 4.$ Logo, para que a expressão dada represente um polinômio, deve-se ter $r(x) = 0,$ ou seja, $m = 0$ e $n = -4.$

Resposta da questão 23:
[B]

Aplicando o dispositivo prático de Briot-Ruffini, obtemos

$$\begin{array}{r|rrr:r} -1 & 1 & 2 & -5 & -6 \\ \hline 2 & 1 & 1 & -6 & 0 \\ & 1 & 3 & 0 & \end{array}$$

Logo, $x^3 + 2x^2 - 5x - 6 = (x+1)(x-2)(x+3)$ e, portanto, a divisão do polinômio $x^3 + 2x^2 - 5x - 6$ por $(x+1)(x-2)$ é igual a $x + 3.$

Resposta da questão 24:
[A]

O polinômio p pode ser escrito sob a forma

$$\begin{aligned} p(x) &= x \cdot (x^2 + 5x + 4) \\ &= x \cdot (x+1) \cdot (x+4). \end{aligned}$$

Logo, as raízes de p são $-4, -1$ e $0.$

Resposta da questão 25:
[B]

Dividindo $2x^4 - 3x^3 + mx - 2$ por $x^3 + 1,$ obtemos

$$
\begin{array}{l|l}
2x^4 - 3x^3 + mx - 2 & x^3 + 1 \\ \cline{2-2}
-\underline{2x^4 - 2x} & 2x - 3 \\
-3x^3 + (m-2)x - 2 & \\
\underline{3x^3 + 3} & \\
(m-2)x + 1 &
\end{array}
$$

Portanto, para que o resto $(m-2)x+1$ independa de $x,$ deve-se ter $m=2.$

Resposta da questão 26:
[B]

Se $z=-2i$ é raiz de $p,$ então $\bar{z}=2i$ também é raiz. Além disso, como

$$
\begin{aligned}
p(x) &= x^3 + x^2 + 4x + 4 \\
&= x^2(x+1) + 4(x+1) \\
&= (x+1)(x^2+4),
\end{aligned}
$$

segue-se que $z=-1$ também é raiz.