Princípios de Comunicação

Prof. André Noll Barreto

Prova 0 – 2015/2 (18/08/2015)

Aluno:____

Matrícula: ____

Instruções

- A prova consiste de quinze questões discursivas
- A prova terá a duração de 1h45
- Não é permitida consulta a notas de aula, todas as fórmulas necessárias são fornecidas no final da prova.
- Toda resposta deverá estar contida nas folhas da prova. Folhas adicionais serão fornecidas para rascunho.
- Calculadoras **não** podem ser utilizadas

Questão	**Nota**
Q1	
Q2	
Q3	
Q4	
Q5	
Q6	
Q7	
Q8	
Q9	
Q10	
Q11	
Q12	
Q13	
Q14	
Q15	
Total	

Princípios de Comunicação

Prof. André Noll Barreto

Princípios de Comunicação

Prof. André Noll Barreto

Questão 1

Encontre o produto (5 + 7*j*)(3 - 2*j*)

i) Na forma $a + jb$

ii) Na forma $\rho e^{j\theta}$

$$x = (5 + 7j)(3 - 2j) = 15 - 10j + 21j + 14 = 29 + 11j$$

$$\rho = \sqrt{29^2 + 11^2} = \sqrt{962}$$

$$\theta = tan^{-1}\frac{11}{29}$$

Questão 2

Qual o valor de $j^{10} - j^{15}$

$$j^{10} - j^{15} = (j^2)^5 - j(j^2)^7 = (-1)^5 - j(-1)^7 = -1 + j$$

Questão 3

Ache as raízes de $x^8 - 17x^4 + 16$

$$(x^4)^2 - 17x^4 + 16 = 0$$

$$\Rightarrow x^4 = 1 \text{ ou } x^4 = 16$$

$$\Rightarrow x^2 = \pm 1 \text{ ou } x^2 = \pm 4$$

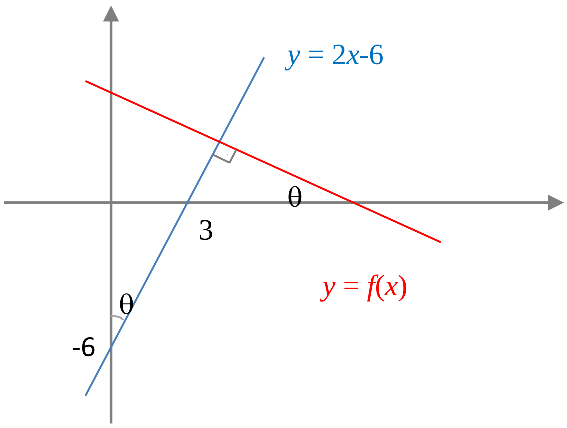
$$\Rightarrow x = \pm 1 \text{ ou} \pm j \text{ ou} \pm 2\ ou \pm 2j$$

Princípios de Comunicação

Prof. André Noll Barreto

Questão 4

Encontre a equação da reta $y = f(x)$, sabendo que ela passa pelo ponto (3,3) e que é perpendicular à reta $y = 2x - 6$.



Podemos escrever $y = f(x) = ax + b$.

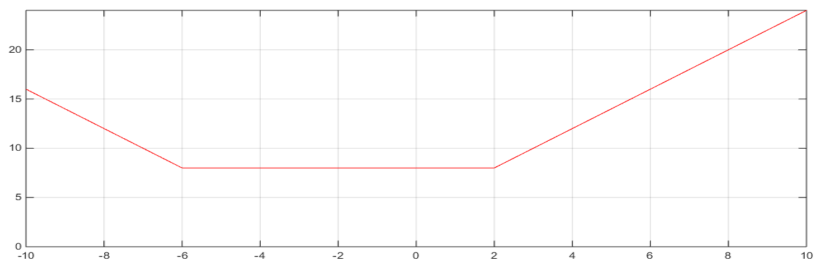
Pela figura podemos ver que $\frac{dy}{dx} = -\frac{1}{2} = a$, e sabemos que $3 = 3a + b \Rightarrow b = \frac{9}{2}$.

Desta forma, temos, $2y = -x + 9$

Questão 5

Esboce o gráfico de $y = |x - 2| + |x + 6|$

$$y = \begin{cases} -(x-2) - (x+6) & , x < -6 \\ -(x-2) + (x+6) & , -6 \le x < 2 \\ (x-2) + (x+6) & , x \ge 2 \end{cases} = \begin{cases} -2x - 4 & , x < -6 \\ 8 & , -6 \le x < 2 \\ 2x + 4 & , x \ge 2 \end{cases}$$



Questão 6

Simplifique a expressão a seguir até encontrar um número inteiro

$$x = 4^{log_2 7} + log_2(8^7)$$

$$x = (2^2)^{log_2 7} + log_2(2^{21}) = \left(2^{log_2 7}\right)^2 + 21 = 7^2 + 21 = 70$$

Princípios de Comunicação

Prof. André Noll Barreto

Questão 7

Sabendo que um fator de 3dB equivale ao dobro da potência, converta

- 200W em dBm
- $5\times 10^{-10}\text{W}$ em dBW

$$200\text{W} = 2\times 10^{5}\text{mW} = (3 + 5\times 10)\text{dBm} = 53\text{dBm}$$

$$5\times 10^{-10}\text{W} = \frac{10^{-9}}{2}\text{W} = (-9\times 10 - 3)\text{dBW} = -93\text{dBW}$$

Questão 8

Sabendo que um sinal com 1nW é amplificado com um amplificado com ganho de 53dB, qual a potência da sinal na saída?

Sabemos que $53\text{dB} = 2\times 10^{5}$, portanto, temos na saída

$$P_{out} = 10^{-9}(2\times 10^{5})\text{W} = 2\times 10^{-4}\text{W} = 0{,}2\text{mW} = -7\text{dBm}$$

Questão 9

Se dois sinais com potência 13dBm forem somados, e considerando que a potência da soma é igual à soma das potências, qual a potência do sinal somado?

A potência na saída será o dobro da potência de cada sinal individual, portanto, teremos 3dB a mais, ou seja **16dBm** de potência.

Questão 10

Calcule

- $\lim_{x\to 3}\frac{x^3-27}{x-3} = \lim_{x\to 3}\frac{3x^2}{1} = 27$
- $\lim_{t\to\infty} te^{-t} = \lim_{x\to\infty}\frac{t}{e^t} = \lim_{x\to\infty}\frac{1}{e^t} = 0$

Questão 11

Ache a equação da reta tangente ao gráfico $y = x^{5/3} - \sqrt{x}$ no ponto de abcissa $x = 64$.

$\frac{dy}{dx} = \frac{5}{3}x^{2/3} - \frac{1}{2}x^{-\frac{1}{2}} = \frac{5}{3}\left(\sqrt[3]{x}\right)^2 - \frac{1}{2\sqrt{x}}$, e, $\left.\frac{dy}{dx}\right|_{x=64} = \frac{5}{3}16 - \frac{1}{16} = \frac{1277}{48}$

A reta é dada por $y = \frac{1277}{48}x + b$,

em que $y(64) = \left(\sqrt[3]{64}\right)^5 - \sqrt{64} = 1016 = \frac{1277}{48}64 + b \Rightarrow b = -\frac{2060}{3}$

Portanto, temos

$$y = \frac{1277}{48}x - \frac{2060}{3}$$

Questão 12

Ache os valores máximo e mínimo da expressão $y = (x^2-1)^3$ no intervalo $[-1,2]$.

Nos extremos do intervalo temos $y(-1) = 0$ e $y(2) = 27$.

Os pontos de máxima ou mínima local podem ocorrer em $\frac{dy}{dx} = 6x(x^2-1)^2 = 0$, ou seja, em $x = 0$, ou $x = \pm 1$. Nestes pontos, temos $y(0) = -1$ e $y(1) = 0$.

Portanto, temos

$$y_{min} = -1, \text{e}, y_{max} = 27$$

Princípios de Comunicação

Prof. André Noll Barreto

Questão 13

Sabendo que $f_X(x) = c(1-x) \quad , -1 \leq x < 1$ é uma função densidade de probabilidade da variável aleatória x

i) Qual o valor de c?
ii) Qual a probabilidade de que x<0?

$$\int_{-1}^{1} c(1-x)dx = 1 \Rightarrow 2c = 1 \Rightarrow c = \frac{1}{2}$$

$$Pr(x < 0) = \int_{-1}^{0} \frac{1}{2}(1-x)dx = \frac{3}{4}$$

Questão 14

Quantas permutações diferentes existem das letras A,B,C,D,E,F em que a letra E não é a última?

$$N_{perm} = 6! - 5! = 5(5!) = 600$$

Questão 15

Calcule o valor de $\sin\frac{x}{2} - 3\sin 2x + \frac{\sin 3x}{4}$, para $x = \frac{\pi}{2}$

$$sin\frac{\pi}{4} - 3\sin\pi + \frac{1}{4}\sin\frac{3\pi}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{4}$$