

# Princípios de Comunicação

Prof. André Noll Barreto

Prova 0 – 2015/1 (17/03/2015)

Aluno: \_\_\_\_\_

Matrícula: \_\_\_\_\_

## Instruções

- A prova consiste de dez questões discursivas
- A prova terá a duração de 1h30
- 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	
<b>Total</b>	

# Princípios de Comunicação

Prof. André Noll Barreto

# Princípios de Comunicação

Prof. André Noll Barreto

## Questão 1

Se  $a + jb = (1 - j)^{16}$ , encontre  $a$  e  $b$ .

$$(1 - j)^{16} = (\sqrt{2}e^{-j\pi/2})^{16} = 2^8 e^{-j8\pi} = 256$$

## Questão 2

Ache o módulo e a fase de  $\sin a - j \cos a$

$$|\sin a - j \cos a| = \sqrt{\sin^2 a + \cos^2 a} = 1$$

$\emptyset(\sin a - j \cos a)$

$$\begin{aligned} &= \begin{cases} -\operatorname{atan} \frac{\cos a}{\sin a} & , \sin a > 0 \\ -\operatorname{atan} \frac{\cos a}{\sin a} + \pi & , \sin a < 0 \end{cases} = \begin{cases} -\operatorname{atan} \cotan a & , \sin a > 0 \\ \pi - \operatorname{atan} \cotan a & , \sin a < 0 \end{cases} \\ &= \begin{cases} -\operatorname{atan} \tan \left( \frac{\pi}{2} - a \right) & , \sin a > 0 \\ \pi - \operatorname{atan} \tan \left( \frac{\pi}{2} - a \right) & , \sin a < 0 \end{cases} = \begin{cases} a - \frac{\pi}{2} & , \sin a > 0 \\ \frac{\pi}{2} + a & , \sin a < 0 \end{cases} \end{aligned}$$

## Questão 3

Encontre  $x = \frac{2-2j}{e^{-j\pi/4}}$  na forma exponencial.

$$x = \frac{2\sqrt{2}e^{-j\pi/4}}{e^{-j\pi/4}} = 2\sqrt{2}$$

## Questão 4

Encontre o ponto de interseção das seguintes retas:

$$2x + 2y = 2$$

$$y = x + 1$$

Resolvendo o sistema linear(ou graficamente)

$$\begin{cases} y + x = 1 \\ y - x = 1 \end{cases}$$

Temos que  $(x, y) = (0, 1)$

# Princípios de Comunicação

Prof. André Noll Barreto

## Questão 5

Encontre a equação da reta que passa por (4,-2) e é paralela à reta  $x + 3y = 7$

Sabemos que a inclinação das duas curvas é igual, ou seja  $y = -\frac{1}{3}x + b$ ,

Além disso

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

A curva é portanto

$$x + 3y = -2$$

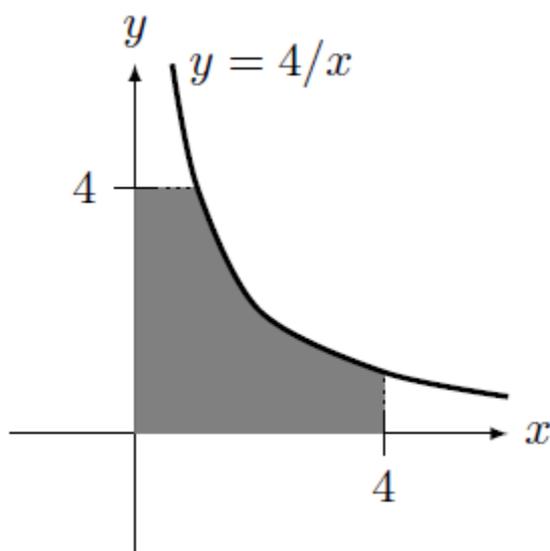
## Questão 6

Derive a função  $y = x^3(\sin^2 5x)$

$$\begin{aligned} \frac{dy}{dx} &= \frac{dx^3}{dx}(\sin^2 5x) + x^3 \frac{d\sin^2 5x}{dx} = 3x^2 \sin^2 5x + x^3 (2\sin 5x) \frac{d\sin 5x}{dx} \\ &= 3x^2 \sin^2 5x + x^3 (2\sin 5x)(5 \cos 5x) = 3x^2 \sin^2 5x + 5x^3 \sin 10x \end{aligned}$$

## Questão 7

Encontre a área hachurada (lembrando que  $\frac{d \ln x}{dx} = \frac{1}{x}$ )



$$A = 4 + \int_1^4 \frac{4}{x} dx = 4 + 4 \ln x \Big|_1^4 = 4(1 + \ln 4 - \ln 1) = 4(1 + \ln 4) = 9,54$$

# Princípios de Comunicação

Prof. André Noll Barreto

## Questão 8

Calcule  $\lim_{t \rightarrow \infty} t e^{-t}$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} t e^{-t} = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{t}{e^t} = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{1}{e^t} = 0$$

## Questão 9

Transforme  $25\mu\text{W}$  em dBm. Lembre-se que 1dBm corresponde a 1mW.

$$25\mu\text{W} = \frac{100}{4} 10^{-6}\text{W} = \frac{10^{-1}}{4} \text{mW} = (-10 - 6)\text{dBm} = -16\text{dBm}$$

## Questão 10

Uma senoide com amplitude de 1mV é aplicada em um amplificador com ganho de 23dB. Qual a amplitude na saída deste amplificador?

$$\frac{P_{out}}{P_{in}} = 2 \times 10^2 \Rightarrow \frac{A_{out}}{A_{in}} = \sqrt{\frac{P_{out}}{P_{in}}} = 10\sqrt{2} \Rightarrow A_{out} = 14,1\text{mV}$$

## Questão 11

Supondo que a potência da soma de dois sinais é a soma de suas potências, calcule a potência (em dBW) da soma de um sinal com potência 4W e outro de potência 36 dBm.

$$36\text{dBm} = 4\text{W}, \text{ portanto a soma terá } 8\text{W} = 9\text{dBW}$$

## Questão 12

Quatro moedas são lançadas simultaneamente. Qual é a probabilidade de ocorrer coroa em uma só moeda?

$$P = \binom{4}{1} \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{4}$$

# Princípios de Comunicação

Prof. André Noll Barreto

## Questão 13

Sabendo que

$$f(x) = \begin{cases} ax & , 0 \leq x < 1 \\ a & 1 \leq x < 2 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases} ,$$

é uma função densidade de probabilidade, encontre  $a$  e o valor esperado de  $x$ .

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = \frac{3a}{2} = 1 \Rightarrow a = \frac{2}{3}$$

$$E[x] = \int x f(x) dx = \int_0^1 ax^2 dx + \int_1^2 ax dx = \frac{ax^3}{3} \Big|_0^1 + \frac{ax^2}{2} \Big|_1^2 = \frac{a}{3} + 2a - \frac{a}{2} = \frac{11a}{6} = \frac{11}{9}$$

## Questão 14

A função

$$y(x) = \sin x \cos x$$

é par, ímpar ou nenhuma das duas coisas?

$$\sin(x) = -\sin(-x)$$

$$\cos(x) = \cos(-x)$$

Portanto

$$\sin(x) \cos(x) = -\sin(-x) \cos(-x)$$

é função ímpar