



Coordenação de Formação Científica – COEDU
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 16/07/2018**

Nome legível: _____ e-mail: _____

Telefone de contato: _____

Assinatura: _____

Como soube do mestrado? _____

LEIA COM ATENÇÃO

• **QUESTÕES DE ÁREA DESTA PROVA: FÍSICA (2 QUESTÕES), ELETRÔNICA DIGITAL (1 QUESTÃO), SISTEMAS DE MEDIDAS (1 QUESTÃO), ELETRÔNICA ANALÓGICA (1 QUESTÃO) e ALGORÍTIMOS (1 QUESTÃO)**

DENTRE AS QUESTÕES PROPOSTAS, VOCÊ DEVE ESCOLHER APENAS QUATRO (4) QUESTÕES E RESOLVER TODOS OS SEUS SUB-ÍTEMES.

• **CADA QUESTÃO ESCOLHIDA VALE 2,5 PONTOS DE UM TOTAL DE 10 PONTOS.**

• **RESOLVA TODAS AS QUESTÕES ESCOLHIDAS EM FOLHAS SEPARADAS E IDENTIFICADAS.**

• **IDENTIFIQUE A QUESTÃO QUE ESTÁ RESOLVENDO, NUMERE E ESCREVA SEU NOME LEGÍVEL EM TODAS AS FOLHAS (Caso contrário as folhas sem nome serão desconsideradas da correção).**

• **NÃO MISTURE AS RESPOSTAS DE QUESTÕES DE DIVERSAS ÁREAS. RESPONDA AS QUESTÕES DE CADA ÁREA EM FOLHAS SEPARADAS DAS OUTRAS.**

• **ESTA PROVA É SEM CONSULTA E POSSUI 6 PÁGINAS DE QUESTÕES.**

BOA SORTE!

Coordenação de Formação Científica – COEDU
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 16/07/2018**

Nome legível: _____

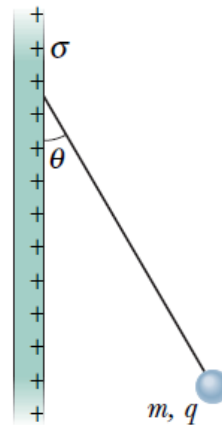
Assinatura : _____

2 QUESTÕES DE FÍSICA

Prof. Luiz Augusto Sousa Oliveira

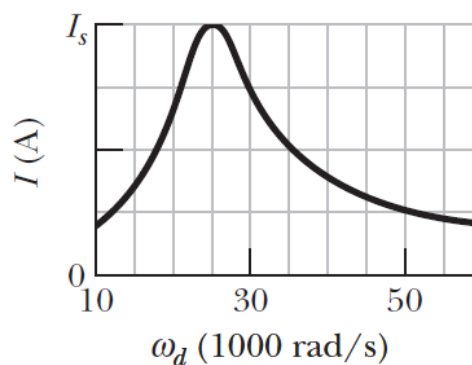
Questão 1 - Uma pequena bola não-condutora de massa M e carga Q (distribuída uniformemente através de seu volume) é pendurada em um fio isolante que faz um ângulo θ com uma folha não condutora vertical e uniformemente carregada (mostrada na seção transversal). Considerando a força gravitacional na bola e assumindo que a folha se estende verticalmente para dentro e para fora da página, a densidade de carga na superfície da folha é:

- a) $\sigma = (2q)\epsilon_0 mg \tan(\theta)$
- b) $\sigma = q \epsilon_0 mg \tan(\theta)$
- c) $\sigma = (q/2) \epsilon_0 mg \tan(\theta)$
- d) $\sigma = q \epsilon_0 mg \sin(\theta)$
- e) $\sigma = q \epsilon_0 mg \cos(\theta)$



Questão 2 - A amplitude de corrente I versus a frequência angular ω_d para um dado circuito RLC é mostrado na figura ao lado, onde a escala do eixo vertical é definida por $I_s=4A$. A indutância é de $L=200\mu H$, e a amplitude da fem é de $8V$. Os valores de C e R são:

- a) $C = 8pF; R = 2\Omega$
- b) $C = 8mF; R = 2\Omega$
- c) $C = 8\mu F; R = 2\Omega$
- d) $C = 3mF; R = 1\Omega$
- e) $C = 3\mu F; R = 1\Omega$





Coordenação de Formação Científica – COEDU
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 16/07/2018**

Nome legível: _____

Assinatura: _____

1 QUESTÃO DE ELETRÔNICA DIGITAL

Prof. Marcelo P. Albuquerque

1.1) Considere as sequências numéricas indicadas na tabela abaixo:

Decimal	Hexadecimal	Binário
...
222	DE	11011110
229	E5	11100101
236	EC	11101100
243	F3	11110011
...
355	?	?

Ao considerar a progressão do número hexadecimal e binário até a posição decimal 355, o número da progressão hexadecimal e binário serão, respectivamente:

- A. 163 – 1.0110.0011
- B. 15C – 1.0101.1100
- C. 2C5 – 1.0110.0011
- D. 73F – 1.0111.1100
- E. 08F – 0.1101.1010

1.2) Sobre o processo de conversão analógico-digital (digitalização de sinais) e reconstrução de sinais (conversão digital-analógico), assinale a alternativa em que todas as afirmativas estão **CORRETAS**:

- I. Se a maior frequência de um sinal X1 é 10kHz, sua reconstrução será perfeitamente possível se este sinal for amostrado a 25 mil amostras por segundo.
- II. Se um sinal X2, com uma frequência de 12kHz, obtido em um sistema ressonante, for digitalizado com uma frequência de amostragem de 24kHz ocorre um fenômeno chamado *aliasing*. Em vez de obtermos um sinal de 12kHz no sinal reconstruído a partir do sinal X2 amostrado, um sinal de frequência diferente será obtido.



CONTINUAÇÃO: QUESTÃO DE ELETRÔNICA DIGITAL

- III. Para evitar o *aliasing*, um sinal X3 tem que ser amostrado a uma taxa maior que duas vezes a componente de maior frequência deste sinal.
- IV. Em sistemas de processamento digital de sinais, o circuito de conversão analógico-digital mais usado para aquisição das medidas analógicas, utiliza técnica de aquisição com intervalo de aquisição variável, por apresentar maior velocidade de conversão.
- A. Apenas I e III.
- B. Apenas I, II e III.
- C. Apenas I, III e IV.
- D. Apenas II e III.

1.3) Analise o mapa de Karnaugh abaixo. A equação lógica simplificada desse mapa é:

	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$
$\bar{A}\bar{B}$	1	1	0	0
$\bar{A}B$	1	1	0	0
AB	0	0	0	0
$A\bar{B}$	1	0	0	1

- A. $\bar{A}\bar{C} + A\bar{B}\bar{D}$
- B. $B\bar{D} + A\bar{B}\bar{D}$
- C. $\bar{A}B\bar{C} + \bar{B}D$
- D. $CB + \bar{A}\bar{B}$



Coordenação de Formação Científica – COEDU
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 16/07/2018**

Nome legível: _____

Assinatura: _____

1 QUESTÃO DE SISTEMAS DE MEDIDAS

Prof. Geraldo R. C. Cernicchiaro

O sistema MKS é o sistema de unidades de medidas físicas que originou o Sistema Internacional de Unidades (SI). Discorra sobre cinco grandezas mecânicas (básicas ou derivadas) definidas no sistema MKS, suas unidades e sobre formas ou instrumentos para medi-las.

Coordenação de Formação Científica – COEDU
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 16/07/2018**

Nome legível: _____

Assinatura: _____

1 QUESTÃO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA

Prof. Herman Pessoa Lima Jr.

O circuito na Figura 1 é uma possível implementação de uma porta lógica com duas entradas e uma saída. Supondo que as entradas só podem ser tensões correspondentes aos níveis alto ($>2V$, '1') e baixo ($0V$, '0') em eletrônica digital, explique em linhas gerais (sem cálculos) o funcionamento do circuito para as possíveis entradas, mostre sua tabela verdade e conclua de que porta se trata.

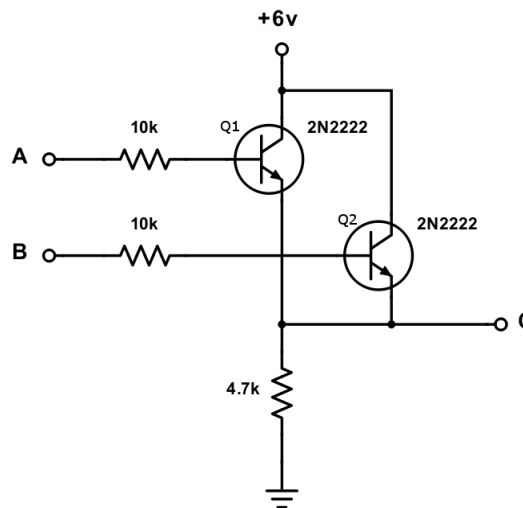


Figura 1



Coordenação de Formação Científica – COEDU
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 16/07/2018**

Nome legível: _____

Assinatura: _____

1 QUESTÃO DE ALGORÍTIMOS

Prof. Clécio R. De Bom

Crie uma função, em python, C ou pseudo-código , que retorne o valor da expressão: $1/4 + 2/5 + 3/6 + 4/7 + 5/8 + \dots + n/m$. Escreva, um programa deverá solicitar o valor de n definido pelo usuário. Verifique se o valor de n definido pelo usuário é positivo e inteiro e, caso não seja, converta para um valor positivo e inteiro.