



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



Coordenação de Formação Científica – CFC  
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica  
Prova de Seleção – Data: 28 / 07 / 2014

Nome legível: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

Telefone de contato: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Como soube do mestrado? \_\_\_\_\_

### **LEIA COM ATENÇÃO**

- **QUESTÕES DE ÁREA DESTA PROVA: FÍSICA (2), ELETRÔNICA DIGITAL (1), SISTEMAS DE MEDIDAS (1), ELETRÔNICA ANALÓGICA (1), ALGORÍTIMOS (1) E MATERIAIS (1)**
- **DENTRE AS QUESTÕES PROPOSTAS, VOCÊ DEVE ESCOLHER APENAS QUATRO (4) QUESTÕES E RESOLVER TODOS OS SEUS SUB-ÍTEMS.**
- **CADA QUESTÃO 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 EM UMA ÚNICA FOLHA. RESPONDA AS QUESTÕES DE CADA ÁREA EM FOLHAS SEPARADAS DAS OUTRAS.**
- **ESTA PROVA É SEM CONSULTA E POSSUI 6 PÁGINAS DE QUESTÕES.**

**BOA SORTE!**

---

**CBPF / MCTI**

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150 | Urca | Rio de Janeiro, RJ CEP: 22290-180 | Brasil  
Tel (55 21) 2141 7100 | Fax (55 21) 2141 7400 | www.cbpf.br



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



Coordenação de Formação Científica – CFC  
**Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica**  
Prova de Seleção – **Data: 28 / 07 / 2014**

Nome legível: \_\_\_\_\_

Assinatura : \_\_\_\_\_

**QUESTÕES DE FÍSICA**

**Prof. João Paulo Sinnecker**

**1ª. Questão**

Você carrega um capacitor de placas paralelas, remove-o da bateria e evita que os fios conectados às placas se toquem. Se você aumentar agora a distância entre as placas paralelas, as seguintes quantidades aumentam, diminuem ou permanecem constantes? Justifique suas respostas com base nos fenômenos físicos que ocorrem ao separar as placas.

- (a) A capacitância  $C$  do capacitor.
- (b) A carga total  $Q$  armazenada no capacitor.
- (c) O campo elétrico  $E$  entre as placas.
- (d) A diferença de potencial  $V$  entre as placas.
- (e) A energia armazenada no capacitor.

**2ª. Questão:**

Duas lâmpadas incandescentes, uma de 60W e outra de 100W, são conectadas à mesma tomada, ou seja, à mesma diferença de potencial. Diga se as afirmações abaixo são verdadeiras ou falsas, justificando sua afirmação com base nos fenômenos físicos.

- (a) A lâmpada de 60W carrega a maior corrente e tem a maior resistência elétrica.
- (b) A lâmpada de 60W carrega a maior corrente mas a lâmpada de 100W têm a maior resistência elétrica.
- (c) A lâmpada de 60W tem a maior resistência elétrica mas a lâmpada de 100W carrega a maior corrente
- (d) A lâmpada de 100W carrega a maior corrente e tem a maior resistência elétrica.

Coordenação de Formação Científica – CFC  
**Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica**  
Prova de Seleção – **Data: 28/ 07 / 2014**

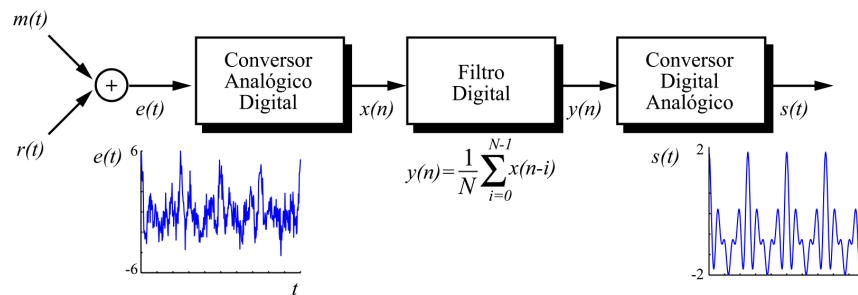
Nome legível: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO DE ELETRÔNICA DIGITAL**

**Prof. Marcelo P. Albuquerque**

O sistema de aquisição de dados, representado na Figura abaixo é responsável pela acumulação de um sinal periódico com o objetivo de aumentar sua relação sinal ruído.



O sinal de entrada  $m(t)$  é constituído por quatro componentes senoidais de frequências 20KHz, 60KHz, 80KHz e 100KHz com amplitudes iguais a 1. Em todas as medidas experimentais nos deparamos com um ruído incoerente causado por interferências eletromagnéticas e pelo próprio equipamento, chamado de ruído branco. Com a finalidade de simularmos uma situação real, adicionamos ao sinal  $m(t)$  um ruído branco  $r(t)$  de média zero e variância  $\sigma_r$ , produzindo assim o sinal de entrada  $e(t)$ , onde:  $e(t) = m(t) + r(t)$ . O sinal  $e(t)$  é amostrado pelo conversor analógico digital gerando o sinal  $x(n)$  que é acumulado N vezes no filtro digital. No processo de filtragem a energia do ruído é reduzida com o inverso do número de acumulações N. Na saída do filtro o sinal  $y(n)$  é convertido no sinal analógico  $s(t)$ .

**CONVERSOR ANALÓGICO DIGITAL**

1) Um Conversor Analógico Digital de 12 bits com tempo de conversão de  $1\mu s$  é utilizado neste sistema. Para o sinal  $m(t)$ , qual a frequência mínima  $f_c$  de conversão (respeitando o teorema da amostragem)? O conversor está adequado para utilização deste sinal? Justifique sua resposta.

**CONVERSOR DIGITAL ANALÓGICO**

2) A última etapa de processamento é o retorno do sinal digital em sua forma analógica realizado por um Conversor Digital Analógico de 12 bits. Definindo a saída analógica entre 0-10 Volts, qual é a tensão de saída para as entradas digitais? : a) 000; b) FFF; c) 7FF; d) 3C5.

**Obs:** os resultados devem ser dados de acordo com a resolução de conversão.



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



Coordenação de Formação Científica – CFC  
**Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica**  
Prova de Seleção – **Data: 28 / 07 / 2014**

Nome legível: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

### **QUESTÃO DE SISTEMAS DE MEDIDAS**

**Prof. Geraldo R. C. Cernicchiaro**

Descreva três dispositivos, e seus princípios físicos de funcionamento, para medida de temperatura. Utilize diagramas e gráficos para ilustrar e justificar sua resposta.

Coordenação de Formação Científica – CFC  
**Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica**  
Prova de Seleção – **Data: 28 / 07 / 2014**

Nome legível: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA**

**Prof. Herman Pessoa Lima Jr.**

O circuito da Figura 1 é o modelo simplificado de uma linha de transmissão de sinais (LT), com suas características capacitivas e indutivas.

1. Determine a impedância equivalente ( $Z_{eq}$ ) da linha, vista do terminal de entrada  $V_e$ , em função da frequência  $\omega$ .
2. Para que um sinal seja transmitido sem distorção deve haver no final da LT uma impedância de terminação ( $Z_o$ ) que absorva a energia do sinal, como visto na Figura 2. Sabendo-se que a LT está perfeitamente terminada quando  $Z_{eq}=Z_o$ , no caso do circuito da Figura 2, determine  $Z_o$ .

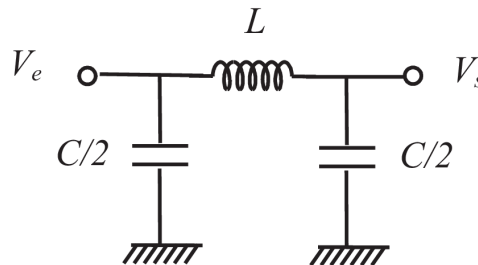
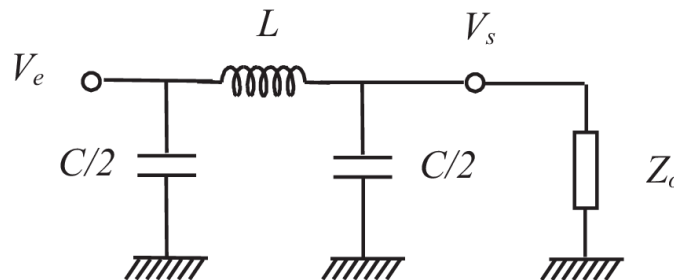


Figura 1





Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



Coordenação de Formação Científica – CFC  
**Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica**  
Prova de Seleção – **Data: 28/ 07/ 2014**

Nome legível: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO DE ALGORÍTIMOS**

**Prof. Pablo Diniz Batista**

Considerando uma matriz quadrada,  $10 \times 10$ , elabore um programa de computador em qualquer linguagem de programação (ou um fluxograma) que disponibilize as seguintes funções:

(a) **Valor (50%)**

Função para inicializar aleatoriamente a matriz com valores inteiros entre 0 e 255. Para isso, considere que esteja disponível uma função randômica capaz de gerar número entre 0 e 1.

(b) **Valor (50%)**

Função para efetuar a soma dos números de todos os elementos da matriz. Mas, ao somar cada elemento multiplique seu valor pela sua posição X e Y. A posição de X e Y vai de 1 até 10.

Coordenação de Formação Científica – CFC  
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica  
Prova de Seleção – Data: 28 / 07 / 2014

Nome legível: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO DE MATERIAIS**

**Prof. Alexandre Mello de Paula Silva**

Observe o diagrama de fases do composto Nd-Ni em função da percentagem em peso de Ni (de 0 a 100%) apresentado abaixo, e responda às seguintes perguntas:

- Qual o ponto de fusão do neodímio puro?
- Qual o ponto de fusão do níquel puro?
- Sabendo-se a fase eutética é definido pelo ponto eutético, onde a fase líquida (L) se transforma totalmente em uma fase sólida, responda: qual o ponto de fusão do eutético com 18% de níquel?
- Quais as 2 fases sólidas envolvidas neste eutético e qual o percentual de cada uma quando o material alcança a temperatura ambiente? (dica: use a regra da alavanca)

