



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação



Coordenação de Formação Científica – CFC
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – Data: 24/02/2015

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), MATERIAIS (1), E ALGORITMOS (1).**
- **DENTRE AS QUESTÕES PROPOSTAS, VOCÊ DEVE ESCOLHER APENAS QUATRO (4) QUESTÕES E RESOLVER TODOS OS SEUS SUB-ÍTEMES.**
- **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

Coordenação de Formação Científica – CFC
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – Data: 24/02/2015

Nome legível: _____

Assinatura : _____

QUESTÕES DE FÍSICA

Prof. João Paulo Sinnecker

1ª. Questão de Física

Você carrega um capacitor de placas paralelas conectando-o a uma bateria. Assim que ele estiver totalmente carregado, se você aumentar a distância entre as placas paralelas, mantendo a bateria conectada, 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 de Física:

Considere o circuito da Figura 1 composto de duas lâmpadas. Com relação às correntes que passam nos pontos a a f , qual das alternativas é verdadeira. Justifique suas respostas com base nos fenômenos físicos que ocorrem no circuito.

- a) $I_e = I_f > I_c = I_d > I_a = I_b$
- b) $I_a > I_b > I_c > I_d > I_e > I_f$
- c) $I_a = I_b > I_c = I_d > I_e = I_f$
- d) $I_c = I_d > I_a = I_b > I_e = I_f$
- e) $I_f = I_e > I_a = I_b > I_c = I_d$

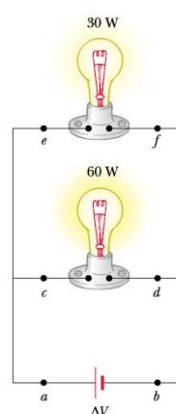


Figura 1

Coordenação de Formação Científica – CFC
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 24/02/2015**

Nome legível: _____

Assinatura: _____

QUESTÃO DE ELETRÔNICA DIGITAL

Prof. Marcelo P. Albuquerque

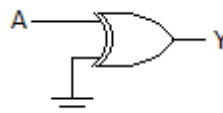
Marque somente uma alternativa abaixo.

1. Qual é o valor binário resultante do cálculo realizado em decimal $[49 + 01=]$?

- (A) 01010101
- (B) 00110101
- (C) 00110010
- (D) 00110001
- (E) Nenhuma das respostas anteriores.

2. A saída do circuito ao lado é sempre _____.

- (A) 1
- (B) 0
- (C) A
- (D) \bar{A}
- (E) Nenhuma das respostas anteriores.



3. Qual dos seguintes barramentos é utilizado principalmente para transporte de sinais para comandar outros ICs na operação que está sendo executada em um computador?

- (A) Barramento de dados.
- (B) Barramento de controle.
- (C) Barramento de endereço.
- (D) Barramento de decodificação de endereço.
- (E) Nenhuma das respostas anteriores.
- (F)

4. Qual a desvantagem dos circuitos CMOS quando comparados aos TTLs?

- (A) Ele é mais lento para trocar de estado lógico.
- (B) Ele consome menos energia.
- (C) Ele tem menores dimensões físicas.
- (D) Ele tem custo inferior.
- (E) Nenhuma das respostas anteriores.



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação



Coordenação de Formação Científica – CFC
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 24/02/2015**

Nome legível: _____

Assinatura: _____

QUESTÃO DE SISTEMAS DE MEDIDAS

Prof. Geraldo R. C. Cernicchiaro

Descreva com suas palavras, com a ajuda de gráficos e diagramas:

- a) O que é um Capacitor, sua constituição, grandeza física associada e os parâmetros relevantes que afetam o seu valor.

- b) De exemplos de sua aplicação em circuitos eletrônicos

- c) De exemplos de possíveis transdutores baseados em seu princípio físico.

- d) Sugerir um procedimento para estimar a capacitância de um componente elétrico.

Coordenação de Formação Científica – CFC
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 24/02/2015**

Nome legível: _____

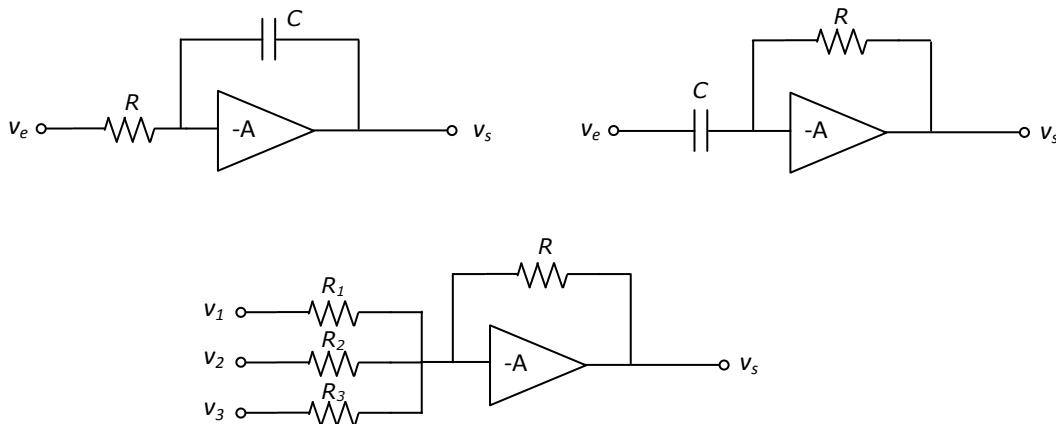
Assinatura: _____

QUESTÃO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA

Prof. Herman Pessoa Lima Jr.

Cada circuito abaixo realiza uma operação sobre os sinais de entrada. Os três circuitos são baseados em realimentação negativa e utilizam *amplificadores operacionais*. Considere que estes amplificadores apresentam: elevada impedância de entrada (corrente praticamente nula), baixa impedância de saída e elevado ganho com inversão de fase $-A$, ou seja, o sinal de saída é o sinal de entrada multiplicado por $-A$. Expresse o sinal de saída v_o em função dos sinais de entrada para cada circuito. Em termos matemáticos, que tipo de operação cada circuito executa?

Lembre-se que para um capacitor vale a relação $Q=CV$.



Coordenação de Formação Científica – CFC
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – Data: 24/02/2015

Nome legível: _____

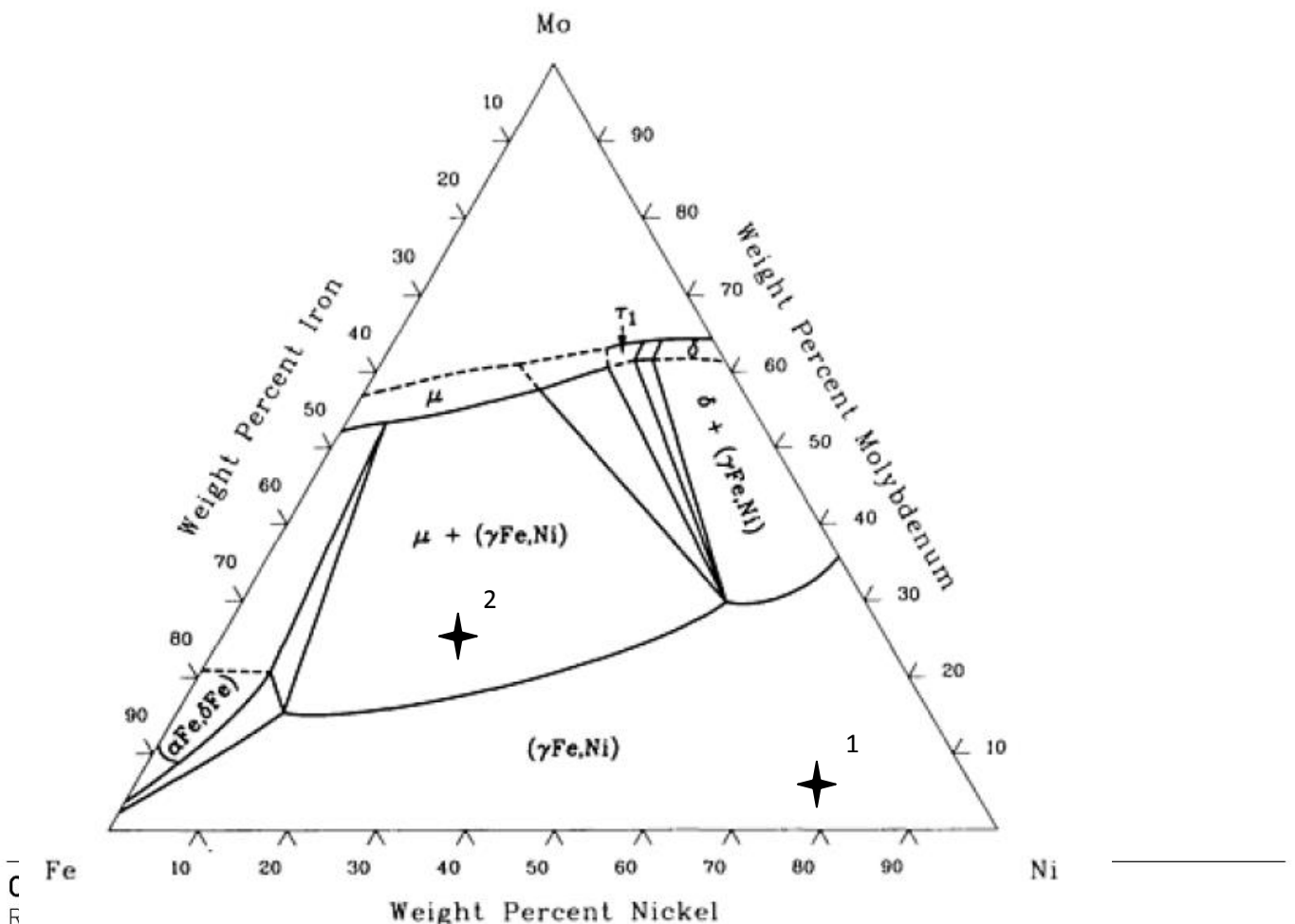
Assinatura: _____

QUESTÃO DE MATERIAIS

Prof. André Pinto

Observe o diagrama de fase ternário Ni-Fe-Mo (isoterma de 1.100°C) apresentado abaixo e responda às seguintes perguntas:

- Qual a composição da liga indicada pela estrela de número 1?
- Qual a composição da liga indicada pela estrela de número 2?
- Quais as fases presentes na liga indicada pela estrela de número 2?
- As ligas de Permalloy (ligas NiFe de fácil magnetização) são separadas em famílias em função do teor de Ni. Observando o diagrama de fase, responda qual a característica básica daquelas com pelo menos 70% de Ni?





Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação



Coordenação de Formação Científica – CFC
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 24/02/2015**

Nome legível: _____

Assinatura: _____

QUESTÃO DE ALGORITMO

Prof. Pablo Diniz Batista

Elabore um algoritmo, ou um programa em qualquer linguagem, que calcule o resultado da soma da multiplicação entre os números de 1 até **N**. Ou seja, soma = $1 \times 2 + 1 \times 3 + 1 \times 4 + 1 \times 5 + \dots + 1 \times N$. Neste caso, considere que **N** seja um valor inteiro fornecido pelo usuário.