



Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

Rua Doutor Xavier Sigaud, 150, Rio de Janeiro, Brasil
Tel.: +55 21 2141-7100 Fax.: +55 21 2141-7400 - CEP:22290-180
<http://www.cbpf.br>

MINISTÉRIO DA
**CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES**



Coordenação de Formação Científica – CFC
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 13/02/2017**

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!

Coordenação de Formação Científica – CFC

Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica

Prova de Seleção – **Data: 13/02/2017**

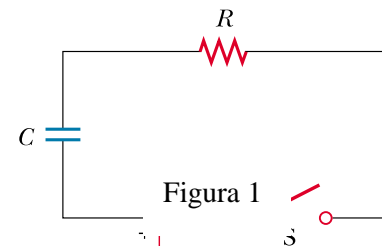
Nome legível: _____

Assinatura : _____

QUESTÕES DE FÍSICA

Prof. João Paulo Sinnecker

- 1) Um capacitor descarregado e um resistor estão conectados em série a uma bateria como mostra a figura 1. A chave S é em seguida fechada. Se $\epsilon = 12,0 \text{ V}$, $C = 5,00 \mu\text{F}$ e $R = 8,00 \times 10^5 \Omega$, encontre:
- A constante de tempo do circuito.
 - A carga máxima no capacitor.
 - A corrente máxima no circuito.
 - A expressão para a carga no capacitor em função do tempo.
 - A expressão para a corrente no circuito em função do tempo.



- 2) Uma bola é lançada de uma altura de 1,5 m do solo e pula três vezes antes de ser pega. A aceleração da gravidade está indicada pela seta e vale $g = 9,80 \text{ m/s}^2$. Observe a figura 2 onde o movimento da bola é mostrado. Considere somente o movimento vertical, pois o movimento horizontal não altera o movimento vertical. Escolha a alternativa na qual os valores representam a componente vertical da velocidade (v_y) e da aceleração (a_y) nos pontos A, C e E.
- $v_y = 0$, $a_y = 0$.
 - $v_y = 0$, $a_y = 9,80 \text{ m/s}^2$.
 - $v_y = 0$, $a_y = -9,80 \text{ m/s}^2$.
 - $v_y = 9,80 \text{ m/s}$, $a_y = 0$.

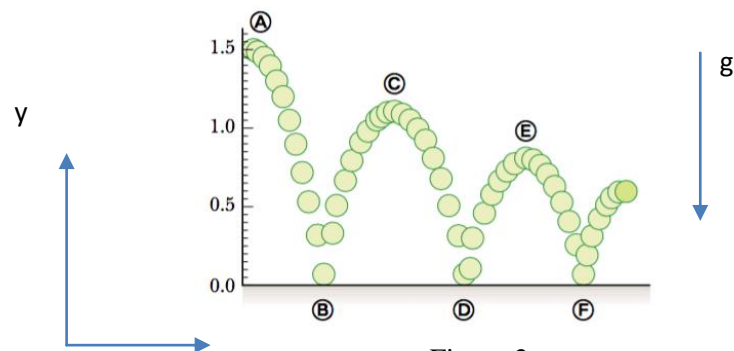


Figura 2

Coordenação de Formação Científica – CFC
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
 Prova de Seleção – **Data: 13/02/2017**

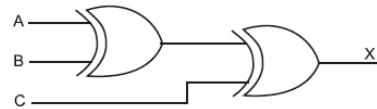
Nome legível: _____

Assinatura: _____

QUESTÃO DE ELETRÔNICA DIGITAL

Prof. Marcelo P. Albuquerque

- 1) O circuito mostrado na Figura abaixo utiliza duas portas ou exclusivo, tendo com entrada as variáveis A, B e C:



Sua saída é representada pela seguinte expressão:

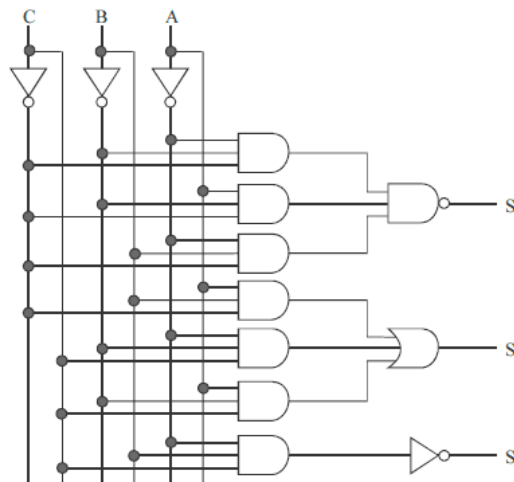
- A. $X = A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C + ABC$
 B. $X = A\bar{B}C + AB\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C + ABC$
 C. $X = ABC + \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + ABC$
 D. $X = A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C$
 E. $X = A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + ABC$

- 2) Considere que um microprocessador seja capaz de endereçar uma memória de 64 kB, em que cada byte possua um endereço específico. Considere, ainda, que no endereçamento de circuitos de memória, o microprocessador apresente o endereço a ser acessado simultaneamente em todas as linhas do seu barramento de endereço, apresentando, também, com a sincronização adequada, os dados no barramento de dados. Nessa situação, as quantidades de linhas de endereço e de dados desse microprocessador são, respectivamente:

- A. 12 e 10.
 B. 15 e 8.
 C. 14 e 4.
 D. 16 e 8.
 E. 8 e 15.

- 3) A figura abaixo apresenta um circuito que utiliza uma parte de um decodificador de 3 para 8, que é um circuito utilizado na implementação de microcomputadores, em associação com algumas portas lógicas adicionais. Se as entradas binárias forem C=1, B=0 e A=1, então os valores digitais das saídas S2, S1 e S0 serão, respectivamente:

- A. 1, 0 e 0.
 B. 1, 0 e 1.
 C. 1, 1 e 1.
 D. 0, 0 e 0.
 E. 0, 1 e 0.





Coordenação de Formação Científica – CFC
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 13/02/2017**

Nome legível: _____

Assinatura: _____

QUESTÃO DE SISTEMAS DE MEDIDAS

Prof. Geraldo R. C. Cernicchiaro

Dispositivos transdutores se baseiam na codificação de grandezas físicas em sinais elétricos e vice-versa. Descreva conceitualmente o princípio físico de operação de três transdutores, de sua escolha. Corrobore sua resposta ilustrando com o desenho de diagramas e fórmulas. A ênfase da sua resposta deve ser na descrição dos conceitos físicos envolvidos.

Coordenação de Formação Científica – CFC
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 13/02/2017**

Nome legível: _____

Assinatura: _____

QUESTÃO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA

Prof. Herman Pessoa Lima Jr.

Para o circuito da Figura 1 – que contém a chamada *Ponte de Wheatstone* – encontre o circuito equivalente (Figura 2) através do *Teorema de Thévenin*, determinando os valores de V_{eq} e R_{eq} em função de V , R_0 , R_1 , R_2 , R_3 e R_4 . Encontre também o valor do resistor de carga R_L para que ocorra máxima transferência de potência da fonte V_{eq} à carga.

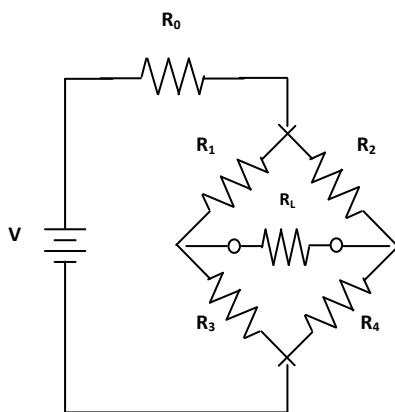


Figura 1

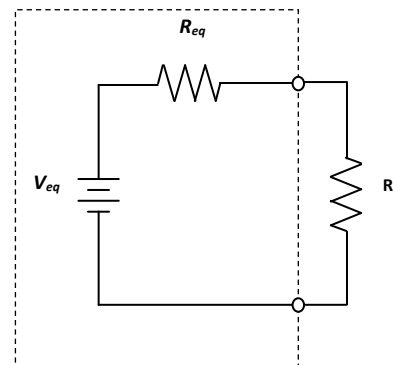


Figura 2

Coordenação de Formação Científica – CFC
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
 Prova de Seleção – **Data: 13/02/2017**

Nome legível: _____

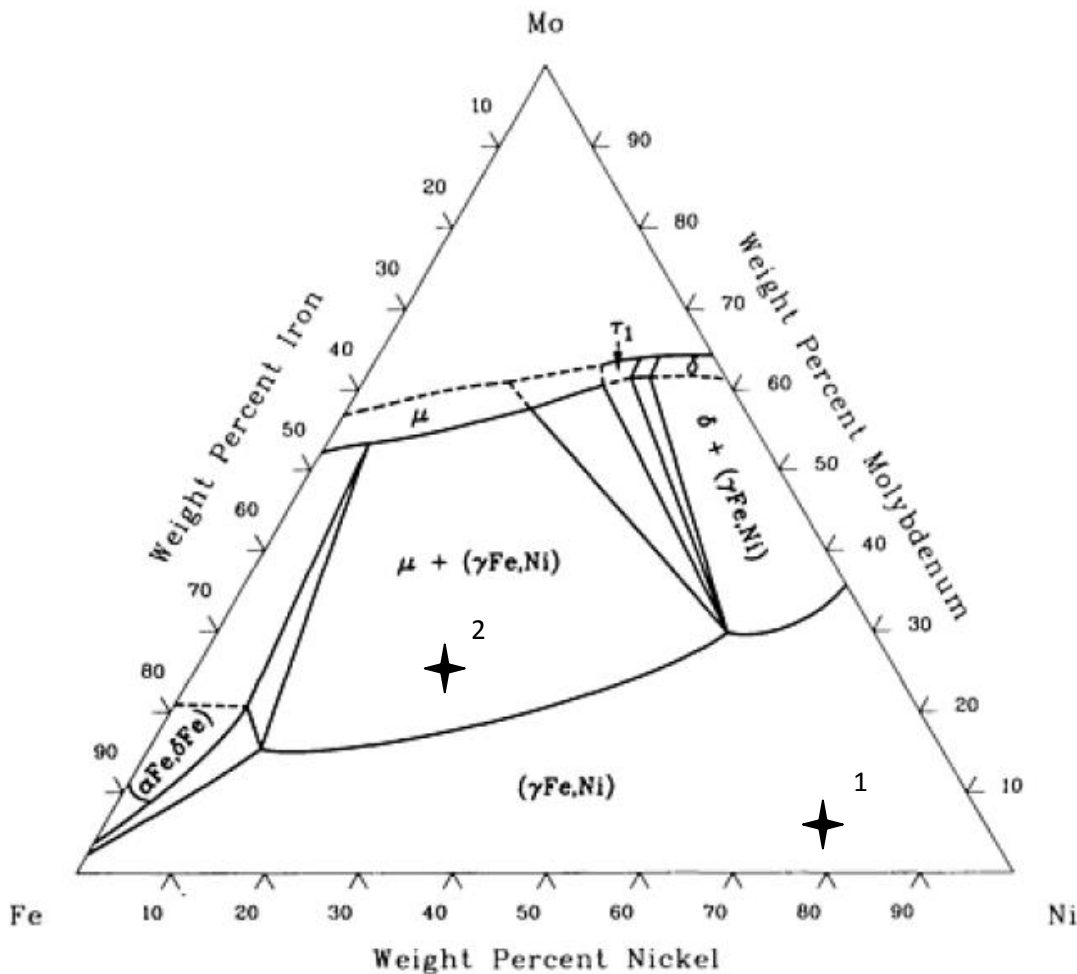
Assinatura: _____

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?





Coordenação de Formação Científica – CFC
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 13/02/2017**

Nome legível: _____

Assinatura: _____

QUESTÃO DE ALGORITMO

Prof. Pablo Diniz Batista

Uma aplicação importante do *Efeito Doppler Relativístico* é o radar, equipamento que emite um pulso eletromagnético que atingindo um alvo por reflexão retorna ao aparelho que pode medir a distância e a velocidade. Nesse caso, sabemos que a frequência f medida por um observador e a frequência emitida pela fonte f_0 (dita frequência própria) estão relacionadas pela expressão:

$$f = \sqrt{\frac{1 \pm \beta}{1 \mp \beta}} f_0$$

β é razão entre a velocidade (fonte ou observador), e a velocidade da luz c . O sinal de β depende da situação analisada:

(a) se o observador está se afastando da fonte, temos o sinal negativo no numerador e positivo no denominador:

(b) se o observador está se aproximando da fonte, temos o sinal positivo no numerador e negativo no denominador.

Elabore um algoritmo ou programa de computador em qualquer linguagem para descobrir se a frequência aumenta o diminui dependendo da velocidade do observador. A fonte está parada. Nesse caso, o usuário indicará se o observador está se afastando ou se aproximando da fonte.