



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 – COEDU
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 11/02/2019**

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 8 PÁGINAS DE QUESTÕES.**

BOA SORTE!

Coordenação de Formação Científica – COEDU
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
 Prova de Seleção – **Data: 11/02/2019**

Nome legível: _____

Assinatura : _____

QUESTÕES DE FÍSICA

Prof. João Paulo Sinnecker

Questão 1) A Figura 1.1 mostra um circuito com dois resistores R1 e R2, ligados em série a uma fonte de tensão variável. O circuito foi montado por um cientista que deseja determinar o valor desconhecido de R2. R1 é um resistor de 1 kOhm com tolerância de 10%. Ele conecta um amperímetro e um voltímetro ao circuito, conforme indica a figura. Em seguida, variando a tensão fornecida pela fonte de alimentação, obtém os valores indicados na tabela 1 para a corrente no amperímetro (A) e a voltagem no resistor R2 medida com o voltímetro (VR2), com as respectivas incertezas.

- Faça, no papel fornecido, um o gráfico de $VR2 \times I$, com as barras de erro.
- Determine o valor do resistor R2 e sua incerteza.

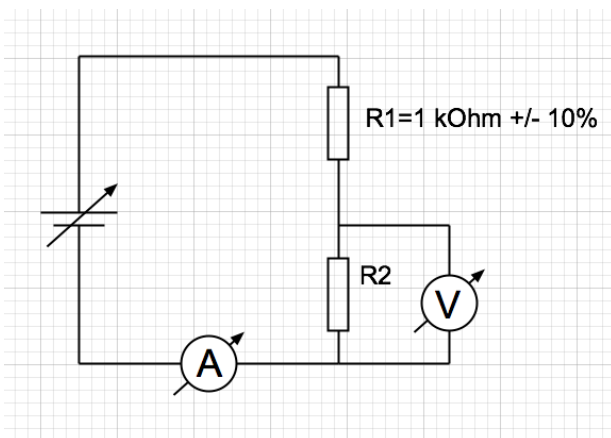


Figura 1.1: Circuito montado para determinar R2

Tabela 1:

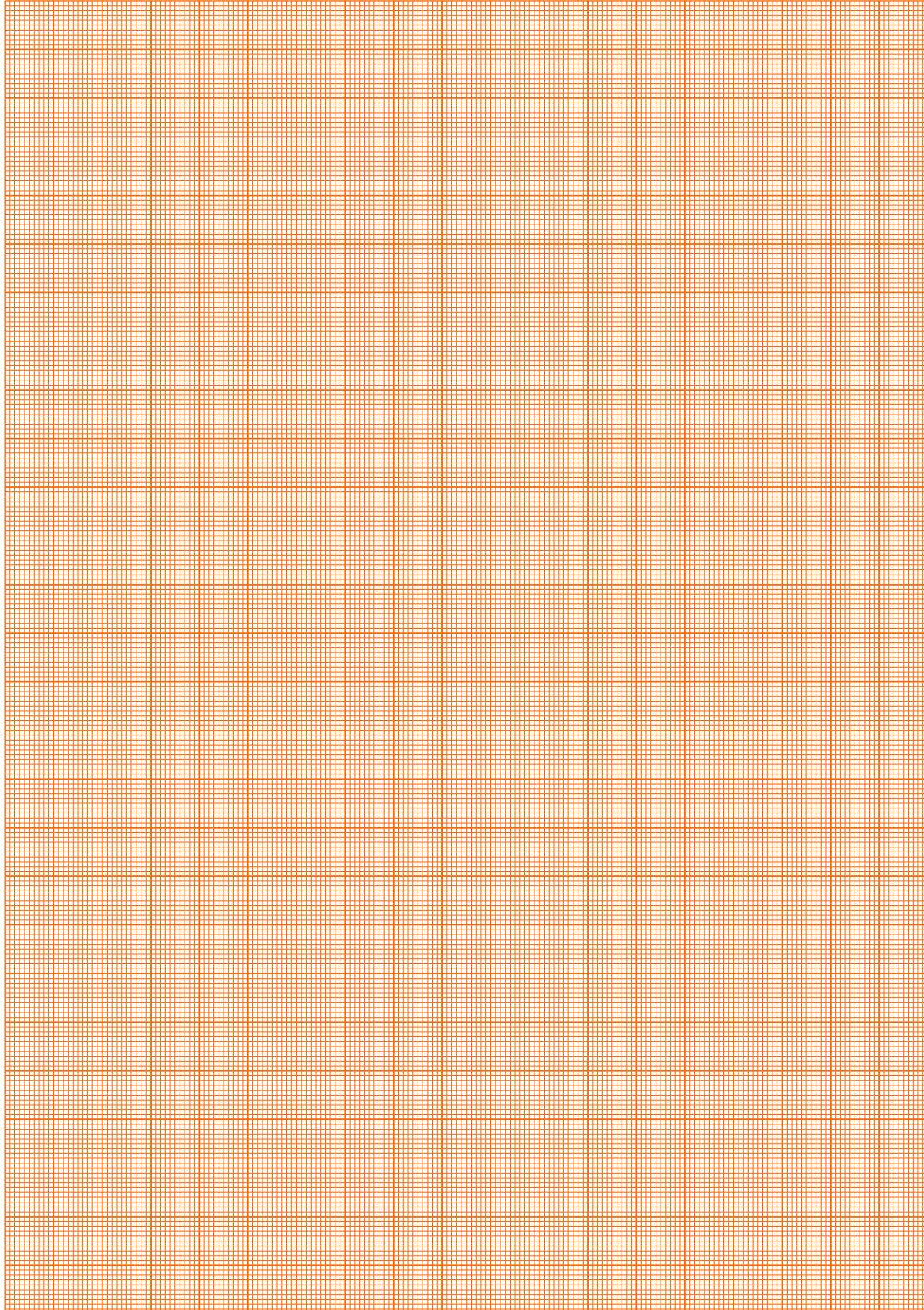
A (mA)	ΔA (mA)	VR2 (mV)	$\Delta VR2$ (mV)
10.1	0.1	4.7	0.2
15.2	0.1	7.1	0.2
19.8	0.1	9.3	0.2
24.9	0.1	11.7	0.2
30.2	0.1	14.2	0.2



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**



www.freeprintablepdf.eu

Questão 2) Uma bateria está conectada a um capacitor de placas paralelas conforme indica a Figura 2.1. A voltagem de uma bateria foi medida com um voltímetro e é de $V = (12.0 \pm 0.3) \text{ V}$. A distância d entre as placas do capacitor foi medida com um paquímetro e é $d = (0.31 \pm 0.05) \text{ cm}$. Determine o valor do campo elétrico no interior do capacitor (e sua incerteza) supondo que o campo elétrico é homogêneo.

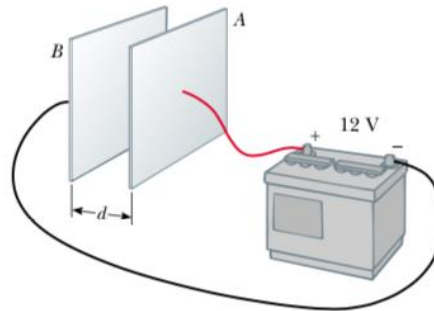


Figura 2.1: Capacitor de placas paralelas conectado a uma bateria de 12V.

Coordenação de Formação Científica – COEDU
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
 Prova de Seleção – **Data: 11/02/2019**

Nome legível: _____

Assinatura: _____

1 QUESTÃO DE ELETRÔNICA DIGITAL

Prof. Marcelo P. Albuquerque

a) Um DAC (Conversor Digital Analógico) de 8 bits produz uma tensão de saída de 2,0 V para um código de entrada de 01100100. Assinale a alternativa que representa, o valor de V_{out} para um código de entrada de 10110100:

- A) 1,2 V B) 2,4 V C) 3,2 V D) 3,6 V E) 4,0 V

b) Um conversor A/D de 8 bits recebe como sinal de entrada um sinal analógico com amplitudes máximas entre $\pm 12,5$ V. A máxima resolução desse conversor é, em mV, aproximadamente:

- A) 0,1 mV B) 1 mV C) 100 mV D) 10 mV E) 1000 mV

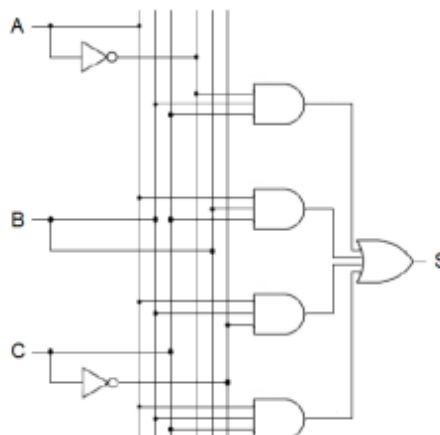
c) A figura a seguir apresenta a tabela verdade de duas portas lógicas. As portas lógicas 1 e 2 são, respectivamente,

PORTA LÓGICA 1		
A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

PORTA LÓGICA 2		
A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- A) OR e XOR. B) OR e NAND. C) AND e NOR. D) AND e XOR. E) NOR e OR.

d) A figura a seguir apresenta um circuito lógico digital. Considerando as entradas A, B e C, a saída em S é





- A) $\bar{a}bc + abc + ab\bar{c} + abc$
- B) $abc + a\bar{b}c + ab\bar{c} + abc$
- C) $\bar{a}b\bar{c} + ab\bar{c} + ab\bar{c} + abc$
- D) $abc + a\bar{b}c + \bar{a}b\bar{c} + abc$
- E) $abc + a\bar{b}c + a\bar{b}c + abc$

e) As informações nos computadores são baseadas no código binário, composto por dois dígitos (1 e 0), chamados bit. Uma informação é apresentada por um conjunto de 8 bits (os chamados bytes). Para decifrar uma informação convertamos o registro em bytes para o sistema de numeração decimal. Veja um exemplo. Para converter o código binário 01101011, usamos a seguinte tabela:

Bytes (código binário)	0	1	1	0	1	0	1	1
	128	64	32	16	8	4	2	1

O código binário 01101011 equivale a 107, no sistema de numeração decimal. Para obter a letra que corresponde a esse código binário, consultamos a tabela a seguir:

97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
a	b	c	d	e	f	g	h	i	J	k	l	m	n	o
112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122				
p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z				

O código binário 01101011 corresponde a letra k. Com base neste raciocínio, indique a alternativa que indica a palavra escrita com os seguintes códigos binários:

0111 0000 - 0110 0101 - 0110 0100 - 0111 0010 - 0110 0001

- A) perto
- B) resto
- C) pedro
- D) pedra
- E) rapto



Coordenação de Formação Científica – COEDU
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 11/02/2019**

Nome legível: _____

Assinatura: _____

1 QUESTÃO DE SISTEMAS DE MEDIDAS

Prof. Geraldo R. C. Cernicchiaro

Realizar uma medida significa comparar uma quantidade de uma dada grandeza, com outra quantidade da mesma grandeza, definida como unidade ou padrão.

- a) Discorra sobre três grandezas fundamentais da mecânica definidas no Sistema Internacional.
- b) Explique a diferença entre medidas diretas e medidas indiretas, apresentando 2 exemplos.
- c) Explique a diferença entre Erros Grosseiros, Sistemáticos e Aleatórios, apresentando exemplos.

Coordenação de Formação Científica – COEDU
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 11/02/2019**

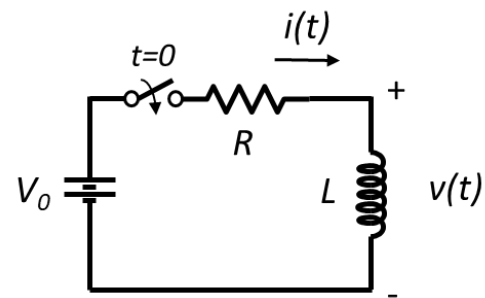
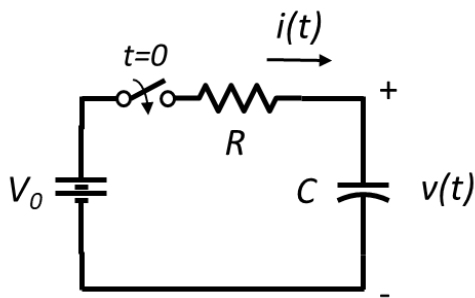
Nome legível: _____

Assinatura: _____

1 QUESTÃO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA

Prof. Herman Pessoa Lima Jr.

Considerando os dois circuitos abaixo, esboce o comportamento de $v(t)$ e $i(t)$ ao longo do tempo para cada caso, considerando C e L sem energia acumulada no instante inicial ($t=0$), quando a chave é então fechada. Explique o comportamento da tensão e da corrente em ambos os casos.





Coordenação de Formação Científica – COEDU
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – **Data: 11/02/2019**

Nome legível: _____

Assinatura: _____

1 QUESTÃO DE ALGORÍTIMOS

Prof. Clécio R. De Bom

Por definição, palíndromo é uma palavra que é soletrada do mesmo jeito de trás para frente. Por exemplo, a frase “*Roma me tem amor*” e “arara” são palíndromos, mas “Roma me tem carinho” não. Dada uma frase ou uma palavra construa uma função em pseudo-código, python ou C/C++ que retorne True se a palavra é um palíndromo ou False caso não seja.